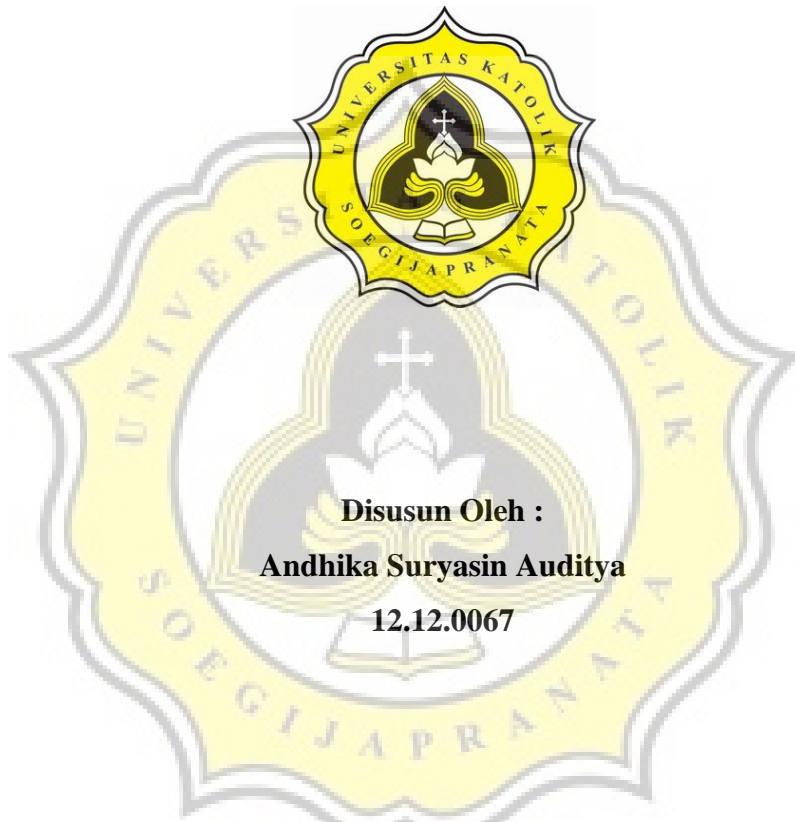
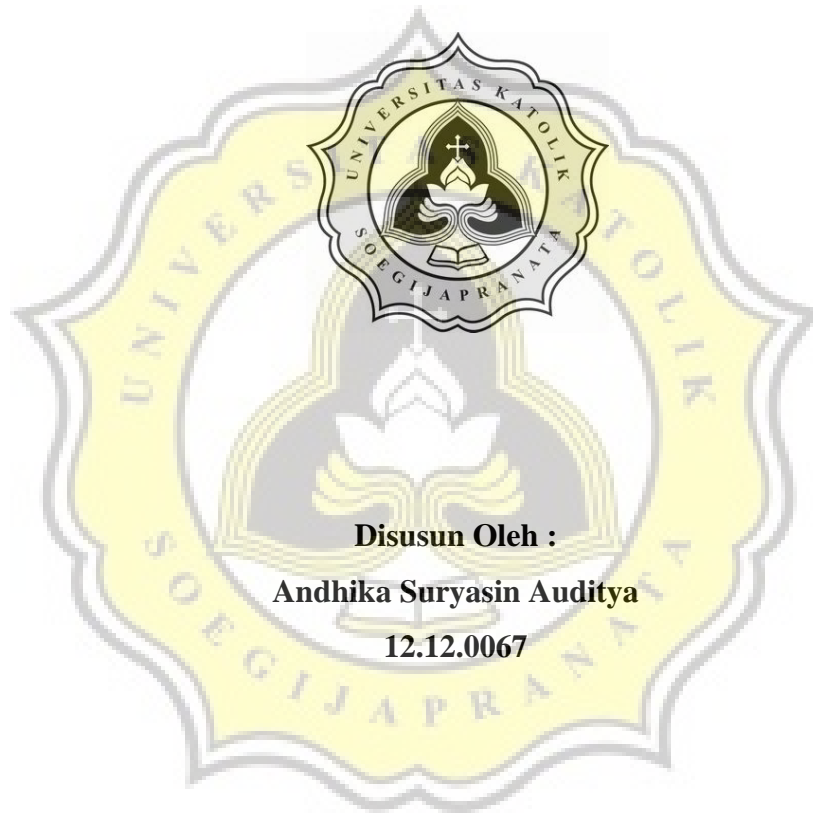


Laporan Praktik Kerja
PROYEK PENGEMBANGAN BANDARA INTERNASIONAL
AHMAD YANI SEMARANG JALAN PUAD AHMAD YANI
SEMARANG



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2016

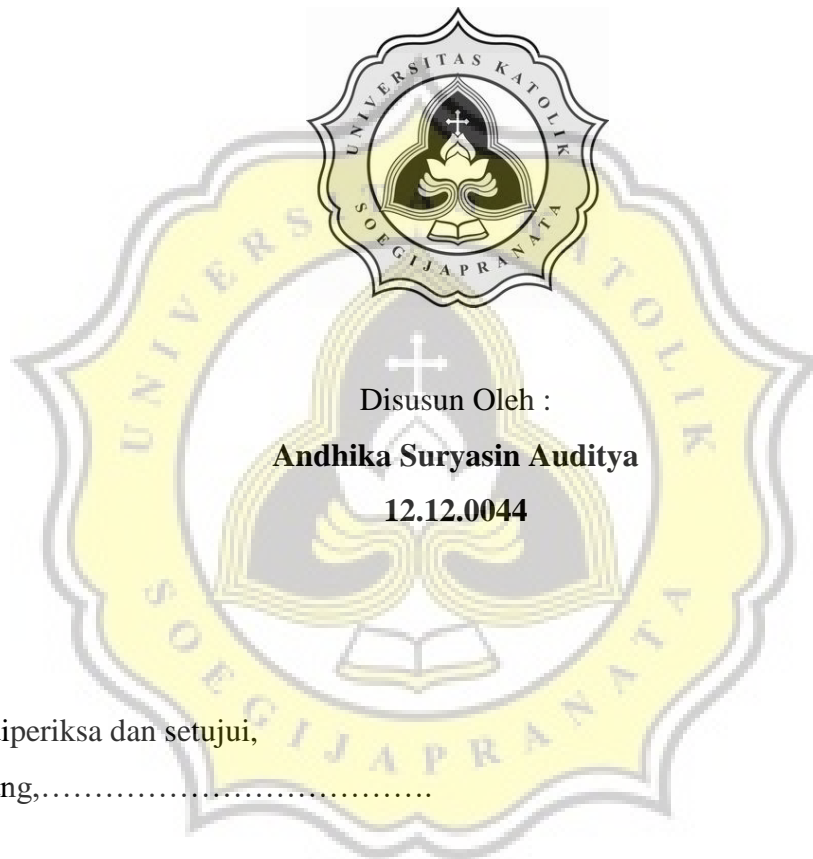
Laporan Praktik Kerja
PROYEK PENGEMBANGAN BANDARA INTERNASIONAL
AHMAD YANI SEMARANG JALAN PUAD AHMAD YANI
SEMARANG



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2016



Lembar Pengesahan Praktik Kerja
PROYEK PENGEMBANGAN BANDARA INTERNASIONAL
AHMAD YANI SEMARANG JALAN PUAD AHMAD YANI
SEMARANG



Disusun Oleh :
Andhika Suryasin Auditya
12.12.0044

Telah diperiksa dan setuju,
Semarang,.....

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dosen Pembimbing

Daniel Hartanto. ST., MT

Ir. Widiya Suseno, MT



**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Nomor : 0047/SK.rek/X/2013

Tanggal : 07 Oktober 2013

Tentang : **PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN PRAKTIK KERJA PROYEK
PROYEK PENGEMBANGAN BANDARA INTERNASIONAL
AHMAD YANI SEMARANG JALAN PUAD AHMAD YANI
SEMARANG**

PERNYATAAN KEASLIAN PRAKTIK KERJA

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan praktik kerja yang berjudul **“Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani Semarang (PPSRG) Paket-1”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh nilai mata kuliah praktik kerja, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan praktik kerja ini sebagian atau seluruhnya hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segera akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang,

Andhika Suryasin Auditya

NIM : 12.12.0067



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa, karena berkat-NYA saya dapat menyelesaikan laporan praktik kerja mengenai Proyek Pengembangan Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang Jalan Puad Ahmad Yani Semarang dengan konsentrasi Bahan. Laporan praktik kerja ini saya buat guna melengkapi persyaratan praktek kerja dan mempertanggung jawaban selama 90 (Sembilan Puluh) hari kalender kerja. Selain itu, laporan ini dibuat untuk memenuhi penilaian mata kuliah praktik kerja serta sebagai salah satu syarat mengikuti Tugas Akhir (TA).

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu saya dalam proses praktik kerja serta pembuatan laporan ini.

1. PT. Angkasa Pura 1 selaku *owner* Proyek pengembangan bandara Ahmad Yani Semarang (*PPSRG*) yang telah mengizinkan saya untuk praktik kerja di proyek ini.
2. Arif Budi Permono ST, MSc *Field Coordinator* Manejemen Kontruksi yang membimbing saya selama proses praktik kerja berlangsung, serta pengetahuan – pengetahuan dari beliau yang disampaikan secara lisan, baik pengetahuan berupa akademik ataupun *non* akademik (*moral*).
3. Ir. Widiya Suseno, MT selaku dosen pembimbing praktik kerja yang membimbing saya baik selama proses praktik kerja serta penyusunan laporan, serta banyak memberikan masukan – masukan untuk saya ketika berada di lokasi proyek.

Tak lupa juga, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada teman – teman saya dan rekan – rekan kerja PT Jaya CM yang telah membantu ketika saya berada di lapangan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Mohon maaf bila ada kata – kata yang salah atau keliru di dalam laporan pratik kerja ini. Saya sebagai penyusun menyadari masih banyak kekurangan – kekurangan dalam hal penyusunan laporan praktik kerja ini, baik dari segi teori, gambar, ataupun informasi – informasi mengenai Pelaksanaan Proyek Pengembangan Bandara Ahmad

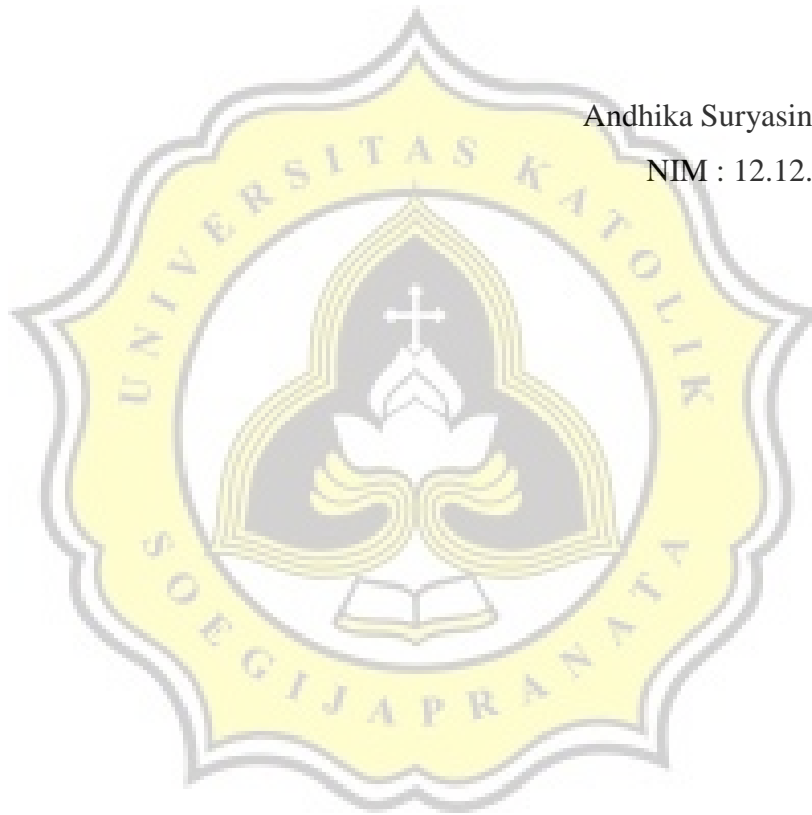


Yani Semarang (*PPSRG*) Paket-1. Maka kritik dan saran saya harapkan agar laporan ini menjadi lebih baik lagi.

Hormat Saya,

Andhika Suryasin Auditya

NIM : 12.12.0067





Laporan Praktik Kerja
Proyek Pengembangan Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang
Jalan Puad Ahmad Yani Semarang



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Andhika Suryasin Auditya .
MT Kuliah : Praktikum Kerja
Dosen :
Asisten :
Dimulai :
Selesai :

NIM : 12.12.0067
Semester : 7
Dosen Wali : Ir. Maria Wahyuni, MT.

Nilai :

| NO | TANGGAL | KETERANGAN | PARAP |
|----|---------|--|-------|
| | 19/2/16 | - kesimpulan di ① kan hal 7 teknik - penulisan di benarkan ada buku sama | y d |
| | 23/2/16 | - lampiran ? → Lap Bulanan dan laporan bulanan - makalah Metodologi Penelitian (32,66,65,42,12) | y d |
| | 24/2/16 | - lampiran halaman - PPT + wawancara menyusu - CD di lampiran semua | y d |
| | 25/2/16 | - Surat & msh lumen - Surmen surat - Surat & lumen - kata & lumen (metodologi penelitian) | y d |
| | 26/2/16 | - Account di semua - of pabatu & metodologi penelitian | Only |

Semarang,.....
Dosen/ Asisten



Laporan Praktik Kerja
Proyek Pengembangan Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang
Jalan Puad Ahmad Yani Semarang



FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU ASISTENSI
PRAKER

KETENTUAN ASISTENSI PRAKTIK KERJA :

- ☞ Kartu asistensi ini harus dibawa setiap asistensi
- ☞ Asistensi Praktik Kerja seluruhnya minimal 8 kali, selang waktu maksimal 2 minggu, terhitung mulai sejak Praktik Kerja.
- ☞ Dosen Pembimbing Pratik Kerja tidak melayani asistensi setelah batas akhir asistensi
- ☞ Pelanggaran ketentuan di atas berakibat Praktik Kerja digugurkan

| NO | TANGGAL | URAIAN ASISTENSI | PARAF | DATA MAHASISWA |
|----|------------|--|-------|---|
| 1 | 20-10-2015 | - isi logbook adalah pengamatan pada hari kerja - Daftar isi sementara | f | N I M : 12.12.0067 NAMA : Andhika Suryasin Auditya IPK : (Prin Out Tgl) : |
| 2 | 6-11-2015 | - Cover, lembar pengesetan - semua kalimat bisa dibaca - salah ketik / aturan penulisan - Log book | d | N I M : NAMA : IPK : (Prin Out Tgl) : |
| 3 | 23/11/15 | - konsentrasi, didaftar isi k3l lebih detail - metodologi penulisan - isi laporan sesuai dgn proyek yg ditangani | f | DATA PROYEK PROYEK : Pengembangan Bandara Achmad Yani LOKASI : Semarang UNIT TERKAIT : Non sektoran - Badan Koordinasi |
| 4 | 18/01/16 | - laporan & pembahasan ke spk lokal & di laporan - penulisan modul & gbr di betulle - konsentrasi dgn guru | f | |
| 5 | 29/1-16 | - lap diselesaikan final - Mayu satu semen konsentrasi - gbr lgn di lampirkan | f | BATAS WAKTU TGL PEMBEKALAN MULAI KP : 5 Oktober 2015 AKHIR KP : 5 Maret 2015 AKHIR ASISTENSI: 5 April 2016 DOSEN Pembimbing : Ir. Widiya Suseno, MT Dosen Wali : |
| 6 | 10/2-16 | - salah ketik - gambar dikuasai - hub kerja umum pengelola proyek - time schedule proyek - curva s- | f | |
| | 16/2-16 | Lamp di + gbr lampir | | |



Laporan Praktik Kerja
Proyek Pengembangan Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang
Jalan Puad Ahmad Yani Semarang

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Benda Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id



Nomor : 084/B.3.3/FT-S/X/2015
Lamp. : -
Hal : Permohonan Ijin Praktik Kerja

1 Oktober 2015

Kepada: Yth. Bpk. Agus Giyanto
PT. JAYA C.M
Jl. Puad Ahmad Yani - Semarang

Dengan hormat,

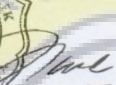
Untuk menambah pengetahuan praktik mahasiswa Universitas Katolik Soegijapranata Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, semester VII (tujuh), bersama ini kami mohon kesediaannya menerima mahasiswa kami:

| No. | NIM | Nama Mahasiswa | No HP |
|-----|------------|--------------------------|--------------|
| 01. | 12.12.0044 | Wahyu Lia Wibowo | 085727172731 |
| 02 | 12.12.0067 | Andhika Suryasin Auditya | 085727933464 |

Untuk melakukan Praktik Kerja Lapangan di proyek yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun untuk menambah pengetahuan praktik mahasiswa tersebut, kami menghimbau mahasiswa untuk Praktik Kerja Lapangan pada proyek **Pengembangan Bandara Achmad Yani**. Praktik Kerja kami rencanakan mulai bulan **5 Oktober – 5 Januari 2016**.

Akhirnya kami mohon dengan hormat informasi lebih lanjut dari Bapak/Ibu.

Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Katua Program Studi

Daniel Hartanto, ST., MT
NPP 81.1996.197
FAKULTAS TEKNIK

Tembusan: Yth.
1. Koordinator Praktik Kerja
2. Mahasiswa



Laporan Praktik Kerja
Proyek Pengembangan Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang
Jalan Puad Ahmad Yani Semarang



Semarang, 02 Oktober 2015

Nomor : 98/PBAY/JCMP-1/X/2015
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Kerja Praktek

Kepada Yth.,
Kepala Jurusan Teknik Sipil
Universitas Katolik Soegijapranata – Semarang.
di_ tempat.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan adanya Permohonan dari Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata - Semarang Nomor : 084/B.3.3/FT-S/X/2015 Perihal : Permohonan Ijin Praktek Kerja pada Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani – Semarang, atas nama :

| No | Nama | NIM | Ket. |
|----|--------------------------|------------|------|
| 1 | Wahyu Lia Wibowo | 12.12.0044 | L |
| 2 | Andhika Suryasin Auditya | 12.12.0067 | L |

Bersama ini kami sampaikan bahwa yang bersangkutan DAPAT melaksanakan kerja praktek (KP) selama 3 (tiga) bulan dari Tanggal 05 Oktober 2015 sampai 09 Januari 2016 pada Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani – Semarang.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,
PT. Jaya CM

Ir. Agus Giyanto
Team Leader

Tembusan :

1. Project Manager PPSRG
2. Arsip

PT JAYA CM

ENGINEERS & CONSULTING ENGINEERS

ADDRESS : Taman Perkantoran Blok B, Jalan Bintoro Raya, Bintoro Jaya
PHONE : +62-21-7363939; 7340260; 7340254 FAX : +62-21-7363962
WEB SITE : <http://www.jayacm.co.id> EMAIL : jcmjkt@jayacm.co.id
JAKARTA 12330, INDONESIA



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id

Unika
SOEGIJAPRANATA

SURAT PERINTAH KERJA
Nomor : 115/B.3.8/FT-S/X/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang memberikan tugas kepada :

N a m a : Andhika Suryasin Auditya
N I M : 12.12.0067
Program Studi : Teknik Sipil Unika Soegijapranata

Untuk melaksanakan tugas praktik pada **Proyek Pengembangan Bandara Achmad Yani Semarang**. Terhitung mulai tanggal 5 Oktober 2015 s.d 9 Januari 2016 selama 90 (sembilan puluh) hari kerja dan batas selesai membuat laporan tgl. 5 April 2016. Konsentrasi: bahan bangunan.

Surat Perintah Kerja ini ditunjukkan untuk melaksanakan tugas Praktik Kerja mahasiswa di instansi yang bersangkutan.

Semarang, 12 Oktober 2015
Dekan

Dr. Djoko Suwarno, M.Si
NPP. 058.1.1188.032

Tembusan:
1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa ybs



Laporan Praktik Kerja
Proyek Pengembangan Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang
Jalan Puad Ahmad Yani Semarang

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id



Nomor : 117/B.3.5/FT-S/X/2015
Lampiran : -
Hal : **Bimbingan Praktik Kerja**

12 Oktober 2015

Yth. Ir. Widija Suseno, MT
Dosen Prodi Teknik Sipil
Unika Soegijapranata
Semarang.

Dengan hormat,

Berkaitan dengan pelaksanaan praktik kerja mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Unika Soegijapranata, untuk itu kami mohon bantuan Bapak/Ibu/Sdr. berkenan membimbing dan mengarahkan praktik kerja mahasiswa di bawah ini, guna mengumpulkan data, pengamatan lapangan sampai dengan penyusunan laporan. Nama mahasiswa tersebut adalah:

| No. | NIM | Nama Mahasiswa | Keterangan |
|-----|------------|--------------------------|--------------|
| 01. | 12.12.0067 | Andhika Suryasin Auditya | 085727933464 |

Bahwa mahasiswa tersebut di atas melaksanakan praktik kerja pada proyek **pengembangan Bandara Achmad Yani Semarang** dengan konsentrasi: **bahan bangunan**.

Demikian permohonan kami, terima kasih atas perhatian dan kerjasamanya.



Ketua Program Studi

Daniel Hartanto, ST., MT
NPL: 0581.1996.197

Tembusan : Yth
1. Koordinator Praker
2. Mahasiswa ybs.



Laporan Praktik Kerja
Proyek Pengembangan Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang
Jalan Puad Ahmad Yani Semarang



Semarang, 26 Januari 2016

Nomor : 106/PBAY/JCM/P-1/I/2016
Lampiran : -
Perihal : Kerja Praktek

Kepada Yth.,

Kepala Jurusan Teknik Sipil

Universitas Katolik Soegijapranata – Semarang,
di_ tempat.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan berakhirnya Ijin Praktek Kerja pada Proyek Pengembangan
Bandara Ahmad Yani – Semarang, atas nama :

| No | Nama | NIM | Ket. |
|----|--------------------------|------------|------|
| 1 | Wahyu Lia Wibowo | 12.12.0044 | L |
| 2 | Andhika Suryasin Auditya | 12.12.0067 | L |

Bersama ini kami sampaikan bahwa Mahasiswa tersebut telah selesai melaksanakan
kerja praktek (KP) selama 3 (tiga) bulan dari Tgl.05 Oktober 2015 sampai dengan
09 Januari 2016 pada Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani – Semarang,
hasil penilaian kami Mahasiswa tersebut dalam melaksanakan kerja praktek
mempunyai kemampuan, kecakapan, loyalitas dan integritas serta kepribadian yang
baik dalam mengemban tugas dan tanggung jawab.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,
PT. Jaya CM

Ir. Agus Giyanto
Team Leader

Tembusan :

1. Project Manager PPSRG
2. Arsip

PT JAYA CM


ENGINEERS & CONSULTING ENGINEERS

ADDRESS : Taman Perkantoran Blok B, Jalan Bintoro Raya, Bintoro Jaya
PHONE : +62-21-7363939; 7340260; 7340254 FAX : +62-21-7363962
WEB SITE : <http://www.jayacm.co.id> EMAIL : jcmjkt@jayacm.co.id
JAKARTA 12350, INDONESIA



Laporan Praktik Kerja
Proyek Pengembangan Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang
Jalan Puad Ahmad Yani Semarang

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. (024) 8441555, 8505003(hunting) Fax. (024) 8415429 - 8445265
e-mail: unika@unika.ac.id http://www.unika.ac.id


Unika
SOEGIJAPRANATA

Nomor : 230/H.11/FT/I/2016
Lamp. : -
Hal : Ucapan Terima kasih

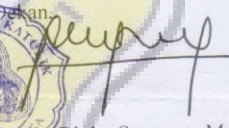
29 Januari 2016

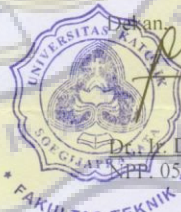
Kepada: Yth. PT. JAYA CM
u.p Ir. Agus Giyanto
Di tempat

Dengan hormat,
Berkaitan dengan telah selesainya mahasiswa kami melaksanakan Praktik Kerja pada **Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani - Semarang**, bersama ini kami menarik mahasiswa kami dari kegiatan Praktik Kerja.
Kami mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan yang Bapak berikan selama Praktik Kerja berlangsung. Kami berharap di tahun-tahun mendatang mahasiswa kami masih mendapatkan kesempatan untuk Praktik Kerja di PT. JAYA CM.
Mahasiswa yang kami maksud adalah:

| No | NIM | Nama | Keterangan |
|----|------------|--------------------------|------------|
| 01 | 12.12.0044 | Wahyu Lia Wibowo | |
| 02 | 12.12.0067 | Andhika Suryasin Auditya | |

Demikian, terima kasih atas perhatian dan kerjasama yang telah diberikan kepada kami.


Dg. Ir. Djoko Suwarno, M.Si
NIP. 058.1.1988.032


* FAKULTAS TEKNIK

Tembusan: Yth.
1. Koordinator Praktik Kerja
2. Mahasiswa



DAFTAR ISI

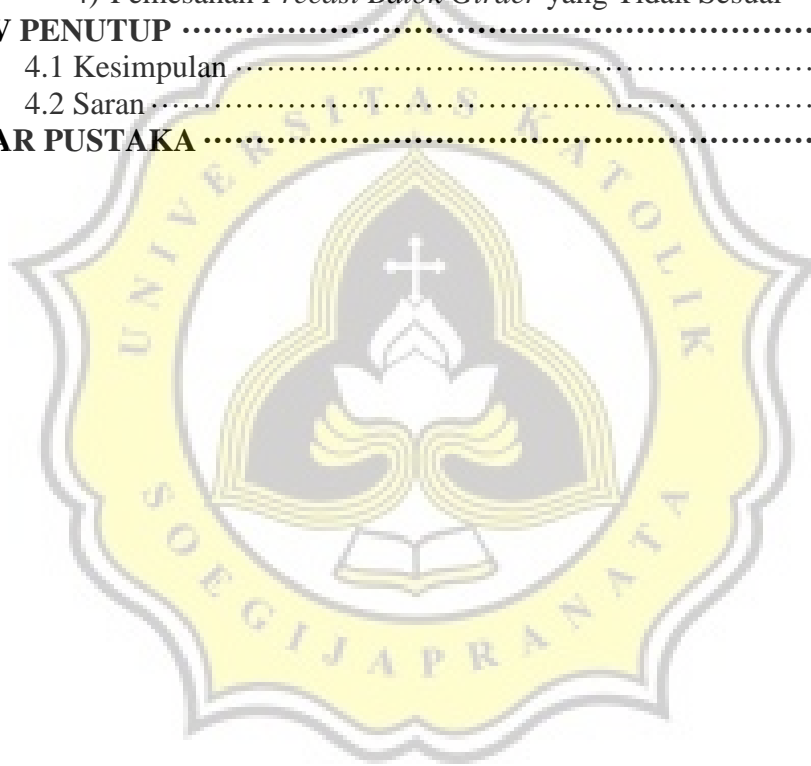
| | |
|---|--------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| SURAT PERNYATAAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| KARTU ASISTENSI | vi |
| SURAT PERMOHONAN IJIN KERJA PRAKTEK | vii |
| SURAT PERINTAH KERJA | viii |
| SURAT BIMBINGAN KERJA PRAKTEK | ix |
| SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK | x |
| SURAT UCAPAN TERIMA KASIH | xi |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Proyek | 1 |
| 1.2 Lokasi Proyek | 2 |
| 1.3 Fungsi Bangunan | 3 |
| 1.4 Data dan Informasi Proyek | 3 |
| BAB II PENGELOLA PROYEK | 6 |
| 2.1 Organisasi Proyek | 6 |
| 2.2 Pemilik Proyek (<i>Owner</i>) | 7 |
| 2.2.1 Tugas Pemilik Proyek | 7 |
| 2.3 Konsultan | 8 |
| 2.3.1 Konsultan Perencana | 8 |
| 2.3.2 Konsultan Pengawas | 10 |
| 2.4 Kontraktor Pelaksana | 10 |
| 2.5 Sub Kontraktor | 10 |
| 2.6 Hubungan Kerja Antar Unsur Pengelola Proyek | 12 |
| BAB III PELAKSANAAN | 17 |
| 3.1 Metode Pelaksanaan | 17 |
| 3.1.1 Pekerjaan Struktur Atas / <i>Upper Struckture</i> | 18 |
| 1) Pekerjaan <i>Capping Beam</i> | 18 |
| 2) Pekerjaan <i>Leveling Mortar</i> | 19 |
| 3) Pekerjaan Peletakan <i>Elastomer</i> | 20 |
| 4) Pekerjaan <i>Erection Blok Girder</i> | 21 |
| 5) Pekerjaan <i>Balok Diafragma</i> | 22 |
| 6) Pekerjaan <i>Balok Joint Precast</i> | 23 |
| 7) Pekerjaan <i>Slab Deck</i> | 24 |



| | |
|---|----|
| 8) Pekerjaan Plat Lantai / <i>Plat Slab</i> | 26 |
| 9) Pekerjaan <i>Barrier/Parapet</i> | 27 |
| 3.2 Alat – Alat | 29 |
| a. <i>Theodolite</i> | 29 |
| b. Mesin Genset | 30 |
| c. <i>Cutting Wheel</i> | 30 |
| d. <i>Bar Cutter</i> | 31 |
| e. <i>Bar Bender</i> | 32 |
| f. Pompa Air | 33 |
| g. <i>Concrete Vibrator</i> | 34 |
| h. <i>Concrete Pump Truck</i> | 34 |
| i. <i>Truck Mixer</i> | 35 |
| j. <i>Dam Truck</i> | 36 |
| k. <i>Mobil Crane</i> | 36 |
| 3.3 Bahan – Bahan | 36 |
| a. Besi Baja | 37 |
| b. Beton <i>Ready Mix</i> | 43 |
| c. <i>Sikagrout®-215(New)</i> | 44 |
| d. <i>Sikadur®-31 CF Normal</i> | 44 |
| e. <i>Precast Balok Girder</i> | 45 |
| f. <i>Wiremesh</i> | 46 |
| g. <i>Elastomer</i> | 47 |
| h. Agregat halus | 49 |
| i. Agregat Kasar..... | 50 |
| j. Air | 51 |
| k. Tahu Beton / <i>Beton decking</i> | 52 |
| l. Bendrat..... | 52 |
| m. Kayu <i>Phenophilm</i> | 53 |
| n. Paku | 53 |
| o. Solar..... | 54 |
| p. Sika – Antisol E 125 | 55 |
| q. Kawat Las | 56 |
| 3.4 Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan | 56 |
| A. Keselamatan Kerja | 56 |
| B. Kesehatan Kerja | 56 |
| C. Kebijakan K3 | 57 |
| 3.5 Pengendalian Proyek | 59 |
| A. Pengendalian Mutu | 59 |
| a. Pengendalian Mutu Beton | 59 |
| i. <i>Slump Test</i> | 59 |
| ii. Uji Kuat Tekan | 60 |



| | |
|--|-----------|
| iii. Pelaksanaan <i>Couring</i> | 61 |
| b. Pengendalian Mutu Tulangan Baja | 62 |
| i. Pelaksanaan Uji Kuat Tarik | 62 |
| ii. <i>Opname</i> Tulangan Baja | 64 |
| B. Pengendalian Waktu | 65 |
| C. Pengendalian Biaya | 65 |
| 3.6 Permasalahan dan Solusi | 66 |
| 1) Keterlambatan Pekerjaan Pengecoran | 66 |
| 2) Pembersihan Lantai Kerja yang Kurang | 67 |
| 3) Kesalahan Dalam Pembesian | 67 |
| 4) Pemesanan <i>Precast Balok Girder</i> yang Tidak Sesuai | 68 |
| BAB IV PENUTUP | 69 |
| 4.1 Kesimpulan | 69 |
| 4.2 Saran | 70 |
| DAFTAR PUSTAKA | 71 |





DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1.1 Fungsi Bangunan PPSRG tiap Pekerjaan | 4 |
| Tabel 3.1 Ukuran Baja Tulangan Polos | 40 |
| Tabel 3.2 Ukuran Baja Tulangan Polos | 41 |
| Tabel 3.3 Toleransi Diameter Baja Tulangan | 42 |
| Tabel 3.4 Standar Mutu Kualitas <i>Elastomer</i> | 48 |





DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1 | Peta Lokasi Proyek | 2 |
| Gambar 1.2 | Peta Google Satelit Lokasi PPSRG (Paket 1)..... | 3 |
| Gambar 2.1 | Bagan Hubungan Kerja | 13 |
| Gambar 2.2 | Bagan Struktur Organisasi Pemilik Proyek | 14 |
| Gambar 2.3 | Bagan Struktur Organisasi Manajemen Konstruksi | 15 |
| Gambar 2.4 | Bagan Struktur Organisasi Kontraktor | 16 |
| Gambar 3.1 | Penulangan <i>Capping Beam</i> | 18 |
| Gambar 3.2 | Pekerjaan Bekisting <i>Capping Beam</i> | 19 |
| Gambar 3.3 | Pengecoran <i>Capping Beam</i> | 19 |
| Gambar 3.4 | Pencampuran Bahan <i>Leveling Mortar</i> | 19 |
| Gambar 3.5 | Penuangan Cetakan | 20 |
| Gambar 3.6 | <i>Leveling Mortar</i> yang Sudah Jadi | 20 |
| Gambar 3.7 | <i>Bearing Pad</i> yang Sudah Terpasang | 21 |
| Gambar 3.8 | Mobilisasi <i>Precast Balok Girder</i> | 21 |
| Gambar 3.9 | <i>Erection Balok Girder</i> | 22 |
| Gambar 3.10 | Pembesian <i>Balok Diafragma</i> | 22 |
| Gambar 3.11 | Bekisting <i>Balok Diafragma</i> | 23 |
| Gambar 3.12 | Pengecoran <i>Balok Diafragma</i> | 23 |
| Gambar 3.13 | Pembesian <i>Balok Joint</i> | 24 |
| Gambar 3.14 | Hasil Pekerjaan <i>Balok Joint</i> | 24 |
| Gambar 3.15 | Fabrikasi Pembuatan <i>Slab Deck</i> | 25 |
| Gambar 3.16 | Proses Pengecoran <i>Slab Deck</i> | 25 |
| Gambar 3.16 | Hasil <i>Slab Deck</i> | 25 |
| Gambar 3.17 | <i>Erection Slab Deck</i> | 26 |
| Gambar 3.18 | Pekerjaan <i>Slab Deck</i> | 26 |
| Gambar 3.19 | Pekerjaan Pembesian <i>Plat Slab</i> | 27 |
| Gambar 3.20 | Pekerjaan Pengecoran <i>Plat Slab</i> | 27 |
| Gambar 3.21 | Hasil Pekerjaan <i>Plat Slab</i> | 27 |
| Gambar 3.22 | Pembesian <i>Barrier</i> | 28 |
| Gambar 3.23 | Pemasangan Bekisting <i>Barrier</i> | 28 |
| Gambar 3.24 | Hasil Pekerjaan <i>Barrier</i> | 28 |
| Gambar 3.25 | <i>Theodolite</i> | 29 |
| Gambar 3.26 | Mesin <i>Genset</i> | 30 |
| Gambar 3.27 | <i>Cutting Wheel</i> | 31 |
| Gambar 3.28 | <i>Bar Cutter</i> | 32 |
| Gambar 3.29 | <i>Bar Bender</i> | 33 |
| Gambar 3.30 | Pompa Air Listrik | 33 |

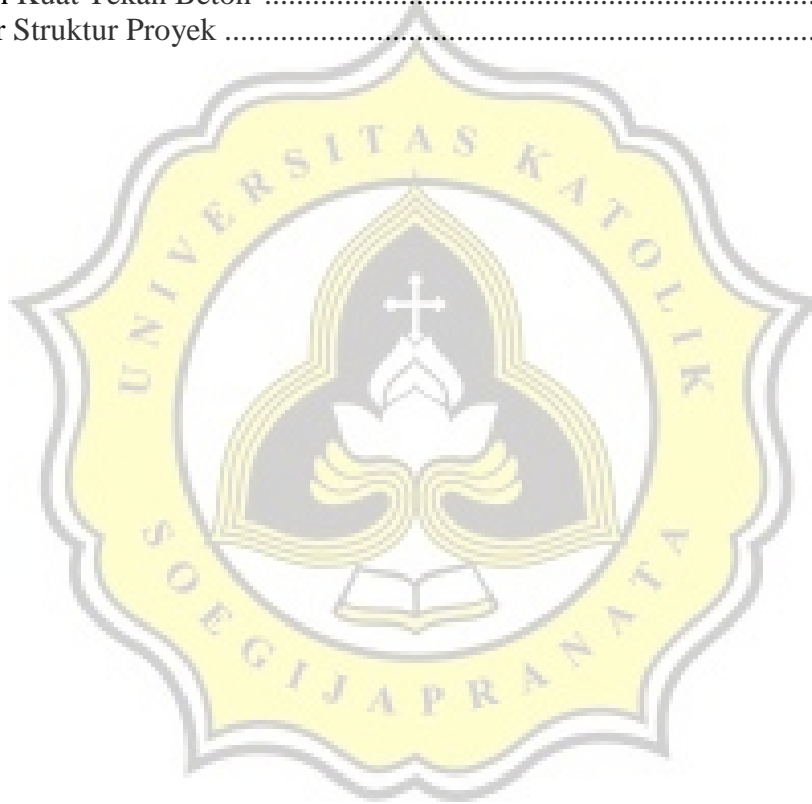


| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 3.31 | <i>Concrete Vibrator</i> | 34 |
| Gambar 3.32 | <i>Concrete Pump</i> | 35 |
| Gambar 3.33 | <i>Truck Mixer</i> | 35 |
| Gambar 3.34 | <i>Dump Truck</i> | 36 |
| Gambar 3.35 | <i>Mobil Crane</i> | 37 |
| Gambar 3.36 | Besi Baja d10..... | 37 |
| Gambar 3.37 | Besi Baja D13..... | 38 |
| Gambar 3.38 | Besi Baja D16..... | 38 |
| Gambar 3.39 | Besi Baja D19..... | 38 |
| Gambar 3.40 | Tulangan Baja Ulir Jenis Bambu..... | 42 |
| Gambar 3.41 | Tulangan Baja Ulir Jenis Tulangan Ikan | 42 |
| Gambar 3.42 | Tulangan Baja Ulir Jenis Sirip Curan..... | 43 |
| Gambar 3.43 | Beton <i>Ready Mix</i> | 43 |
| Gambar 3.44 | Sikagrout ®215 (<i>New</i>)..... | 44 |
| Gambar 3.45 | Sikadur®-31 CF <i>Normal</i> | 45 |
| Gambar 3.46 | <i>Precast Balok Girder</i> | 46 |
| Gambar 3.47 | <i>Wiremesh M6</i> | 46 |
| Gambar 3.48 | <i>Wiremesh M8</i> | 47 |
| Gambar 3.49 | <i>Elastomer</i> | 47 |
| Gambar 3.50 | <i>Bearing Pad</i> | 48 |
| Gambar 3.51 | Agregat Halus..... | 49 |
| Gambar 3.52 | Agregat Kasar..... | 50 |
| Gambar 3.53 | Kayu <i>Phenophilm</i> | 53 |
| Gambar 3.54 | Paku Untuk Pemasangan Bekisting..... | 54 |
| Gambar 3.55 | Solar Untuk Kebutuhan Bahan Bakar | 54 |
| Gambar 3.56 | Sika-Antisol E 125 | 55 |
| Gambar 3.57 | Kawat Las..... | 56 |
| Gambar 3.58 | Rambu Pemakaian APD..... | 58 |
| Gambar 3.59 | Rambu Himbauan Pelaksanaan | 58 |
| Gambar 3.60 | Rambu Terdapat Lubang | 58 |
| Gambar 3.61 | Pengujian <i>Slump Test</i> | 59 |
| Gambar 3.62 | Sampel Beton Berbentuk Silinder | 60 |
| Gambar 3.63 | Pengujian Kuat Tekan Beton..... | 61 |
| Gambar 3.64 | Lokasi Pengujian Beton..... | 61 |
| Gambar 3.65 | Pekerjaan Penyiraman Beton..... | 62 |
| Gambar 3.66 | Alat Uji Tulangan Baja..... | 63 |
| Gambar 3.67 | Pencatatan Data Uji Tulangan | 63 |
| Gambar 3.68 | Hasil Data Uji Tulangan | 63 |
| Gambar 3.66 | Pengukuran Diameter Tulangan | 64 |
| Gambar 3.67 | Penimbangan Tulangan | 64 |
| Gambar 3.68 | Keropos Pada Beton yag Sudah Jadi | 68 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Laporan Harian..... | 72 |
| Laporan Mingguan..... | 73 |
| Laporan Bulanan | 77 |
| Laporan Monitoring Pengecoran | 84 |
| Laporan Uji Kuat Tarik dan Bengkok Besi Tulangan | 88 |
| Laporan Kuat Tekan Beton | 92 |
| Gambar Struktur Proyek | 93 |





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Proyek

Adanya bandara pada sebuah kota dapat meningkatkan keuntungan kota tersebut, dan dengan adanya bandara dapat memenuhi kebutuhan masyarakat kita yang saat ini sangat gemar memakai moda transportasi pesawat. Khususnya bagi konsumen yang ingin melakukan kegiatan di luar kota atau yang ingin ke kota yang mempunyai bandara. Letak bandara biasanya terdapat pada wilayah dengan ruang yang luas dan tidak ada gedung di sekitar bandara karena dapat berpengaruh pada penerbangan.

Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani Semarang Paket 1 berlokasi di jalan Puad Ahmad Yani Semarang – Jawa Tengah dengan luas Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani Semarang Paket 1 mencapai $\pm 159997,3379 \text{ m}^2$. Proyek ini merupakan pembangunan akses jalan bandara yang akan menjadi akses konsumen masuk ke dalam bandara dan akses untuk pelayanan yang ada di bandara. Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani Paket 1 ini bertujuan untuk menambahkan kualitas pelayanan perjalanan menuju ke tempat parkir, gedung utama dan untuk akses jalan petugas bandara.

Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani Semarang yang akan dibangun berada di sebelah Bandara Ahmad Yani lama. Pembangunan ini dapat saling melengkapi dengan bandara yang lama. Adanya pembangunan ini diharapkan Bandara Ahmad Yani Semarang bisa lebih baik karena peluasan bandara yang sangat luas dan juga Semarang akan lebih dikenal dari bandara yang akan terbilang megah.

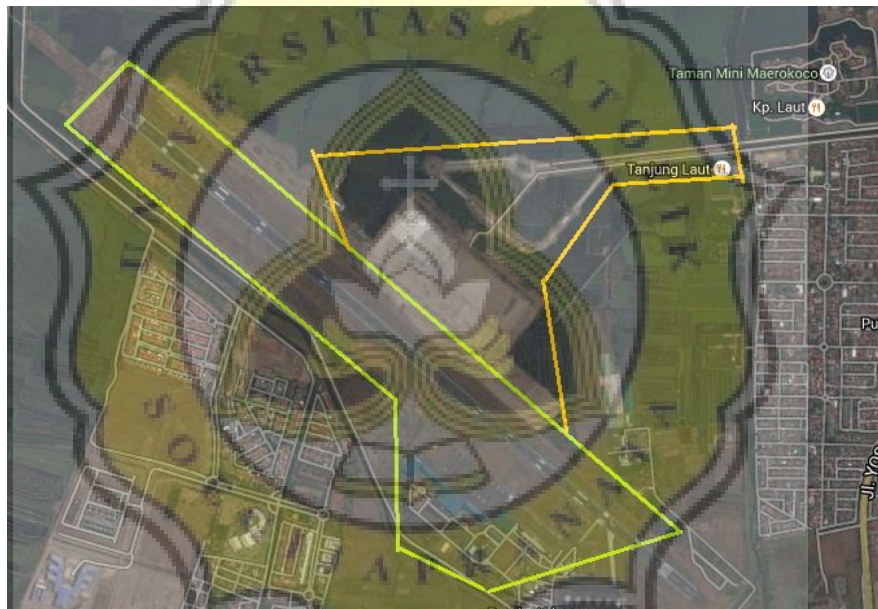
Konsep pada Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani ini yaitu mengusung konsep atas air atau *floating airport*. Konsep ini akan menjadikan Bandara Ahmad Yani menjadi Bandara Internasional Indonesia pertama yang didirikan diatas air. Oleh karena itu, Proyek Pembangunan Bandara Ahmad Yani Paket 1 ini sangat tepat berada di Semarang karena kota Semarang yang



masih berkembang setiap tahun dan akan menjadikan salah satu bandara internasional yang mengusung konsep *floating airport*.

1.2 Lokasi Proyek

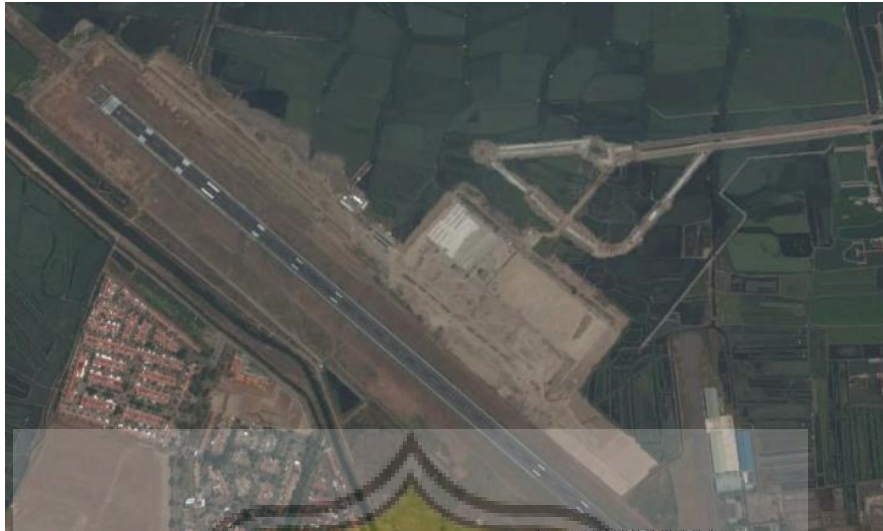
Lokasi Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani beralamat di Jalan Puad Ahmad Yani Semarang – Jawa Tengah. Selain itu, mengenai informasi lokasi proyek ini dapat langsung di akses melalui website <http://achmadyani-airport.com> didalamnya memuat profil, penumpang, informasi, galeri, bisnis bandara, potensi daerah, Video. Serta ada prosedur penerbangan bila dibutuhkan informasi lebih lanjut.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Proyek

Sumber: Google Maps

Pada Gambar 1.1 dapat dilihat dengan jelas letak dari lokasi Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani dengan yang lama dengan kepemilikan oleh Angkasa Pura 1 yang terletak di Jalan Puad Ahmad Yani Semarang – Jawa Tengah.



Gambar 1.2 Peta Satellite Lokasi Proyek Bandara Ahmad Yani

Sumber: Google Earth – Google Maps

Pada Gambar 1.2 bisa dilihat bahwa konsep yang diusung oleh Angkasa Pura tidak asal membuat konsep atas air atau *floating airport* karena di sekitar jalan tersebut banyak sekali tambak dan itu juga berbatasan dengan laut.

1.3 Fungsi Bangunan

Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani Semarang yang difokuskan pada Pekerjaan Akses Jalan (Paket 1) berfungsi untuk memberikan fasilitas guna kenyamanan konsumen dalam berakses keluar masuk bandara dan untuk mobilitas aktifitas yang ada di lokasi bandara tersebut. Bangunan ini nantinya akan menjadi salah satu bangunan inti pada Proyek Pengembangan Bandara Udara Ahmad Yani Semarang dengan luas bangunan $\pm 159997,3379 \text{ m}^2$.

1.4 Data dan Informasi Proyek

Dalam proyek ini kita harus mengetahui data apa saja yang ada di dalam proyek tersebut, data-data tersebut sebagai berikut :

a. Data Proyek:

1) Nama Proyek : Pengembangan Bandara A.Yani, Paket 1



- 2) Alamat Proyek : Puad A. Yani Semarang – Jawa Tengah
- 3) Mulai Pelaksanaan : 24 April 2014
- 4) Akhir Struktur : 24 Februari 2016
- 5) Pemilik Proyek : PT. Angkasa Pura 1 (Persero)
- 6) Konsultan Perencana : PT. Portal-GDMI
- 7) Konsultan Pengawas : PT. Jaya CM
- 8) Kontraktor Pelaksana : PT. Hutama Karya dan PT. Nindya Karya
KSO
- 9) Nilai Kontrak : Rp 286.420.200.000,-
- 10) Waktu Pelaksanaan : 426 Hari (24 April 2014 – Februari 2017)

b. Data Teknis

- 1.) Luas Tanah / Lahan : $\pm 159997,3379 \text{ m}^2$
- 2.) Jenis Pondasi : Tiang Pancang
- 3.) Jumlah Titik Tiang Pancang : 1345 titik
- 4.) Panjang Jembatan : 1418 m

c. Pekerjaan Proyek Pengembangan Bandara Achmad Yani paket 1

- 1) Pekerjaan Persiapan
- 2) Pekerjaan Pasangan Batu
- 3) Pekerjaan Timbunan
- 4) Pekerjaan Galian Saluran Air
- 5) Pekerjaan Pondasi Saluran
- 6) Pekerjaan *Sheet pile*
- 7) Pekerjaan Jalan Utama
- 8) Pekerjaan Jalan Pada *Area Toll Gate*
- 9) Pekerjaan Pot Bunga
- 10) Pekerjaan Pipa Drainase
- 11) Pekerjaan Jalan Akses dan Parkir
- 12) Pekerjaan Pengamplasan



- 13) Pekerjaan Marka
- 14) Pekerjaan Pompa Sirkulasi
- 15) Pekerjaan Drainase dan Kabel Duck





BAB II

PENGELOLA PROYEK

2.1 Organisasi Proyek

Organisasi adalah suatu kelompok yang mempunyai maksud dan tujuan yang sama, dimana terdapat suatu susunan bidang kerja beserta personilnya dan masing-masing individu terkait satu sama lain dalam hubungan kerja yang sudah terikat. Fungsi organisasi secara umum yang berhubungan dengan kegiatan proyek pembangunan sebagai berikut

1. Organisasi merupakan wadah bagi para pekerja untuk mencapai tujuan bersama,
2. Dalam organisasi terdapat struktur atau bagan anggota dimana struktur tersebut sudah diatur,
3. Adanya pembagian pekerjaan sehingga dalam proses pengerjaan proyek dapat berlangsung secara efisien,

Organisasi dikatakan berhasil atau baik dimana kebutuhan atau tujuan yang telah disepakati mempunyai pengaruh yang besar terhadap keberhasilan penyelenggaraan proyek. Bila organisasi yang telah direncanakan tidak memiliki kekompakan dalam pekerjaan dapat mengakibatkan pelaksanaan proyek yang tidak stabil. Dalam sebuah proyek terdapat beberapa organisasi yang mempunyai tugas, wewenang dan tanggung jawab yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya sehingga dalam pelaksanaan akan didapatkan hasil yang maksimal.

Adapun organisasi-organisasi dalam Proyek Pengembangan Bandar Udara Ahmad Yani Semarang Paket 1 sebagai berikut :

1. Pemilik Proyek / *owner* : PT. Angkasa Pura I
2. Konsultan Pengawas : PT. Jaya CM
3. Konsultan Perencana : PT. Portal-GDMI
4. Kontraktor Pelaksana : PT. Hutama-Nindya, KSO



2.2 Pemilik Proyek (*Owner*)

Owner arti kata bahasa asing yang artinya pemilik proyek, baik dari perseorangan maupun kelompok yang menanamkan modalnya untuk pembangunan sebuah proyek yang sifatnya komersial. Modal awal untuk memulai sebuah pembangunan proyek adalah dari pihak *owner*. Untuk tahapan yang dilalui didalam proses pembangunan proyek yaitu menentukan pihak Manajemen Konstruksi yang dipilih oleh *owner*, kemudian dari pihak Manajemen Konstruksi akan mengadakan lelang untuk proyek yang sudah dipersiapkan oleh pihak *owner*.

Pada tahap pelelangan akan ditentukan pihak kontraktor atau pelaksana yang akan melaksanakan proyek yang sudah dimenangkannya. Dalam persoalan ini, Proyek Pengembangan Bandara Udara Ahmad Yani Semarang Paket 1 telah menyelenggarakan lelang untuk melaksanakan proyek tersebut.

2.2.1 Tugas Pemilik Proyek

- a. Mencari sumber dana atau menyediakan sejumlah dana yang diperlukan untuk terwujudnya suatu proyek,
- b. Membuat acuan perencanaan dibantu oleh konsultan perencanaan guna mewujudkan gagasan yang ada,
- c. Mengangkat kontraktor pelaksana, pengawas proyek yang telah terpilih melalui mekanisme lelang,
- d. Menjadi penyemangat dan media bagi pihak-pihak yang ingin berkembang supaya pihak yang dimaksud bisa bekerja dengan maksimal untuk selanjutnya,
- e. Men gesahkan keputusan yang menyangkut mutu, waktu pelaksanaan, biaya, sanksi dan denda terhadap pelanggar kontrak,
- f. Menerima dan memeriksa berita acara penyerahan kontrak,
- g. Menetapkan pekerjaan tambah serta kurang dengan pertimbangan dan saran yang diberikan oleh Konsultan Pengawas (MK),



- h. Menerima laporan tentang kemajuan pelaksanaan proyek dari kontraktor,
- i. Mengesahkan semua biaya pembayaran kepada pelaksana sesuai dengan kontrak kerja,
- j. Sebagai pemberi semangat kepada pihak Konsultan dan Kontraktor agar pelaksanaan proyek tercapai sesuai target.

2.3 Konsultan

Konsultan adalah lembaga yang keahliannya memberikan pelayanan, nasihat tentang bidang pengetahuan yang dikuasainya. Dalam suatu pembangunan, peran konsultan sangatlah penting karena konsultan dapat membantu proses pembangunan proyek supaya dapat terlaksana dengan tepat.

Teknik sipil memiliki berbagai macam jenis konsultan diantaranya Konsultan Perencana, Konsultan Pengawas, Konsultan Manajemen Proyek, Konsultan Mekanikal Elektrikal, Konsultan Pajak dan Akuntansi, dan lain sebagainya. Pada proyek pengembangan Bandara Achmad Yani untuk paker jalan terdapat satu konsultan yaitu Konsultan Pengawas yang mencakup semua pekerjaan.

2.3.1 Konsultan Perencana

Konsultan perencana adalah pihak yang ditunjuk oleh *owner* / pemilik proyek melalui *wakilnya* guna bertindak sesuai perencanaan dengan keahliannya, dalam proyek ini sebagai konsultan perencana adalah PT. Portal-GDMI. Perencana bertugas menyiapkan pekerjaan perencanaan menurut keahlian masing-masing organisasi berdasarkan kesepakatan dengan pemilik proyek dan konsultan pengawas.

1. Perencana Struktur Bangunan

Tugas dan wewenang konsultan perencana sebagai berikut:

- a. Membuat perhitungan seluruh proyek berdasarkan teknis yang telah ditetapkan serta membuat perhitungan struktur,



- b. Mengadakan pengawasan berkala sejak dimulainya proyek hingga berakhirnya proyek,
- c. Membuat rencana anggaran biaya bangunan,
- d. Mempertahankan desain dalam hal adanya pihak-pihak pelaksana bangunan yang melaksanakan pekerjaan tidak sesuai rencana,
- e. Menentukan jenis material yang akan dihinakan dalam pelaksanaan pembangunan proyek ini.

2. Konsultan Perencana Arsitektur

Perencanaan arsitektur adalah pihak yang ditunjuk yang telah ditetapkan oleh pemilik proyek melalui wakilnya untuk bertindak sebagai perencana bentuk, dimensi, dan tata letak bangunan utama dan bangunan perlengkapannya.

3. Perencana ME

Perencanaan Mekanik dan Elektrikal (M&E) merupakan suatu badan atau organisasi yang ahli dalam bidang tersebut. Adapun tugas-tugas Mekanik dan Elektrikal ini sebagai berikut :

- a. merencanakan instalasi yang menggunakan tenaga mesin dan listrik serta perlengkapan seperti pendingin ruangan, penerangan, *plumbing*, generator, pemadam kebakaran dan telepon,
- b. ikut serta dalam rapat untuk memberikan penjelasan mengenai perencanaan Mekanikal dan elektrikal yang akan dibutuhkan dalam proyek.

4. *Quantity Surveyor*

Perencana bertugas menyiapkan pekerjaan perencanaan menurut keahlian masing-masing berdasarkan kesepakatan dengan pemilik proyek dan konsultan pengawas.



2.3.2 Konsultan Pengawas / Konsutan MK

Konsultan Pengawas adalah pihak perwakilan pemilik sebuah proyek dan konsultan perencana yang bertugas untuk mengawasi jalurnya pekerjaan pembangunan yang dilakukan oleh kontraktor pelaksana. Adanya konsultan pengawas diharapkan pelaksanaan pembangunan oleh kontraktor pelaksana dilakukan sesuai spesifikasi teknis yang dibuat oleh konsultan perencana, dan dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Konsultan pengawas pada proyek ini adalah PT. Jaya CM, dan tugas wewenang serta tanggung jawab konsultan pengawas sebagai berikut :

- a. Mengawasi kontraktor pelaksana dalam menjalankan kewajibannya dengan mengacu pada spesifikasi teknis, jang telaadwal, dan perencanaan proyek yang telah ada,
- b. Memeriksa dan memberikan rekomendasi tentang material yang boleh dipakai ataupun tidak,
- c. Mengontrol dan memberikan penilaian untuk kemudian ditindak lanjuti atas hasil pekerjaan kontraktor pelaksana,
- d. Mencai dan memeberikan solusi atas permasalahan yang timbul dalam pelaksanaan proyek dan konsultan juga harus berkonsultasi dengan pihak pemilik proyek,
- e. Mempelajari dan menerapkan cara, teknik, urutan atau prosedur pelaksanaan,

2.4 Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah pemenang lelang yang dapat berupa perorangan atau badan hukum, yang telah ditetapkan oleh pihak pemilik proyek dan telah menandatangani Surat Perjanjian Kontrak (SPK). Kontraktor bertugas melaksanakan proyek yang diberikan oleh pemilik atau pemberi tugas (*owner*) secara langsung dilapangan. Kontraktor merupakan pihak yang sangatlah berat dalam sebuah pekerjaan, dikarenakan dari pihak kontraktor bertugas sebagai



pelaksana dan terjun langsung dilapangan. Sehingga kontraktor harus bisa bekerja dengan ketangguhan, tekanan, visioner, kreatifitas dan tegas dalam menjalankan tugas.

Pada proyek ini yang bertindak sebagai kontraktor pelaksana atau kontraktor utama adalah PT. Utama-Nindya, KSO. Tugas yang harus dilaksanakan oleh pihak kontraktor sebagai berikut :

- a. Menjalankan pekerjaan lapangan yang sudah diberikan oleh *owner*,
- b. Mematuhi dan melaksanakan segala petunjuk yang diberikan,
- c. Membuat laporan harian, mingguan, bulanan yang nantinya diserahkan pada pihak konsultan dan apabila sudah benar maka boleh langsung masuk ke pihak kontraktor,
- d. Menyelesaikan pekerjaan sesuai yang sudah ditentukan oleh konsultan ataupun *owner*,
- e. Pekerjaan harus diselesaikan sesuai jadwal yang telah dibuat sebelumnya,
- f. Bertanggung jawab atas kualitas dan mutu kerja dalam proyek ini.

Kontraktor pelaksana menyusun sebuah struktur organisasi yang didalamnya tercantum alur-alur pemberian dan alur koordinasi yang memungkinkan masing-masing komponen untuk bekerjasama dengan maksimal. Tidak terjadi *overlapping* tanggung jawab.

2.5 Kontraktor Pendukung (Sub Kontraktor)

Sub Kontraktor melaksanakan pekerjaan khusus dari proyek sesuai dengan keahliannya (spesialisasi). Kontraktor pendukung ini dipilih oleh kontraktor utama (setelah mengajukan penawaran) berdasarkan pengalaman dalam bidangnya dan bukti-bukti hasil pekerjaannya. Oleh karena itu sub kontraktor bertanggung jawab terhadap kontraktor utama, dan kontraktor utama mempunyai kebebasan untuk menentukan berapa jumlah sub kontraktor yang akan bekerja sama dengan kontraktor utama.

Adapun hak dan kewajiban sub kontraktor sebagai berikut :



- a. Bertanggung jawab langsung terhadap kontraktor utama tentang segala sesuatu hasil dari pekerjaan yang telah dilaksanakan,
- b. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan spesialisasinya dan menyerahkan hasil pekerjaan kepada kontraktor utama sesuai dengan batas waktu yang telah disepakati dalam kontrak kerja sama,
- c. Pelaksanaan pekerjaan dilakukan secara bertahap.

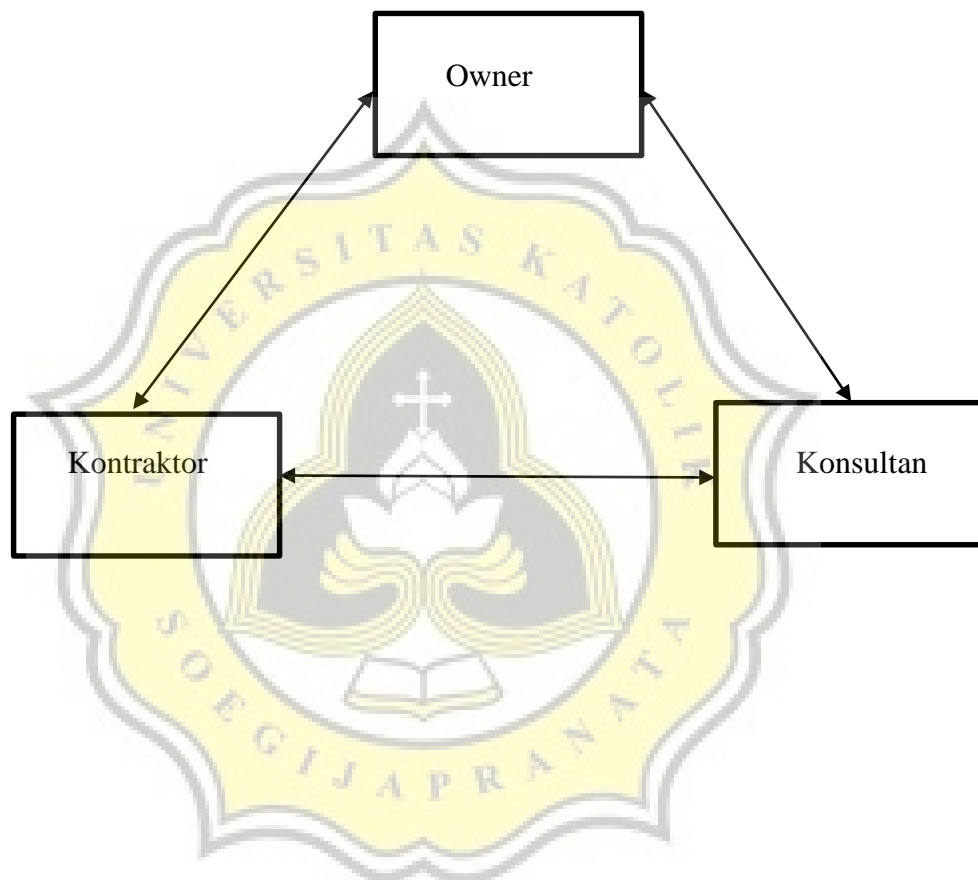
2.6 Hubungan Kerja Antar Unsur Pengelola Proyek

Secara garis besar konsep hubungan kerja sama antara unsur pengelola proyek diatur sebagai berikut :

- a. **Konsultan dengan Pemilik Proyek**, ikatan berdasarkan kontrak. Konsultan memberikan layanan konsultasi dimana produk yang dihasilkan berupa gambar-gambar perencanaan, peraturan dan syarat-syarat pelaksanaan proyek, sedangkan pemilik proyek memberikan biaya atas jasa konsultasi yang diberikan oleh konsultan.
- b. **Kontraktor dengan Pemilik Proyek**, ikatan berdasarkan kontrak. Kontraktor memberikan layanan jasa profesionalnya berupa bangunan guna merealisasikan dari keinginan pemilik proyek yang telah direncanakan dalam gambar rencana serta peraturan dan syarat-syarat yang diberikan oleh konsultan, sedangkan pemilik proyek memberikan biaya atas kerja profesional kontraktor dalam merealisasikan keinginan pemilik proyek.
- c. **Konsultan dengan Kontraktor**, ikatan berdasarkan peraturan pelaksanaan. Konsultan memberikan gambar rencana serta peraturan dan syarat-syarat guna pembangunan proyek dapat berlangsung secara maksimal, kemudian kontraktor harus merealisasikan gambar tersebut menjadi sebuah bangunan.



BAGAN HUBUNGAN KERJA

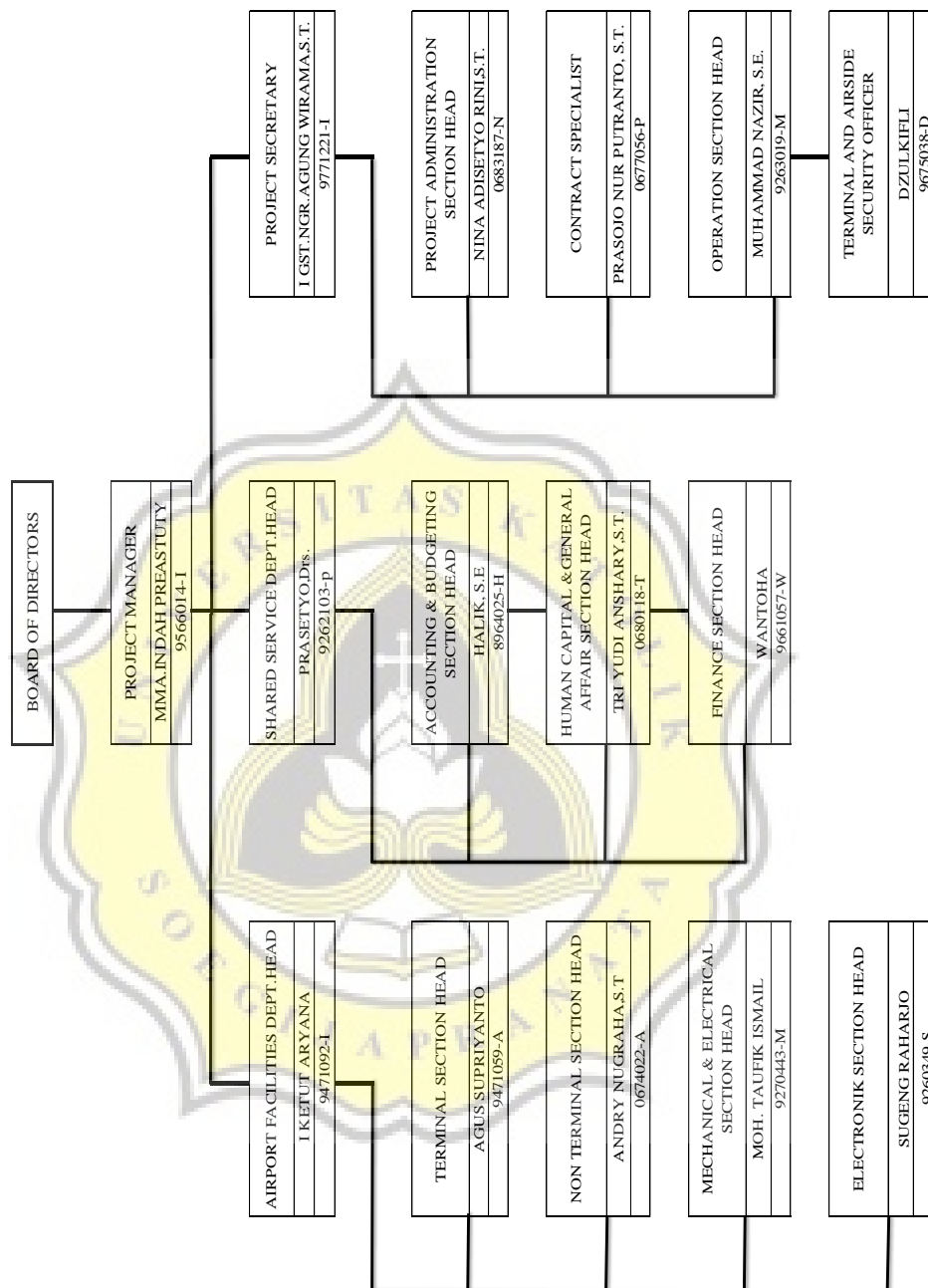


Gambar 2.1 Bagan Hubungan Kerja

Sumber: dokumentasi pribadi



BAGAN STRUKTUR ORGANISASI *OWNER*

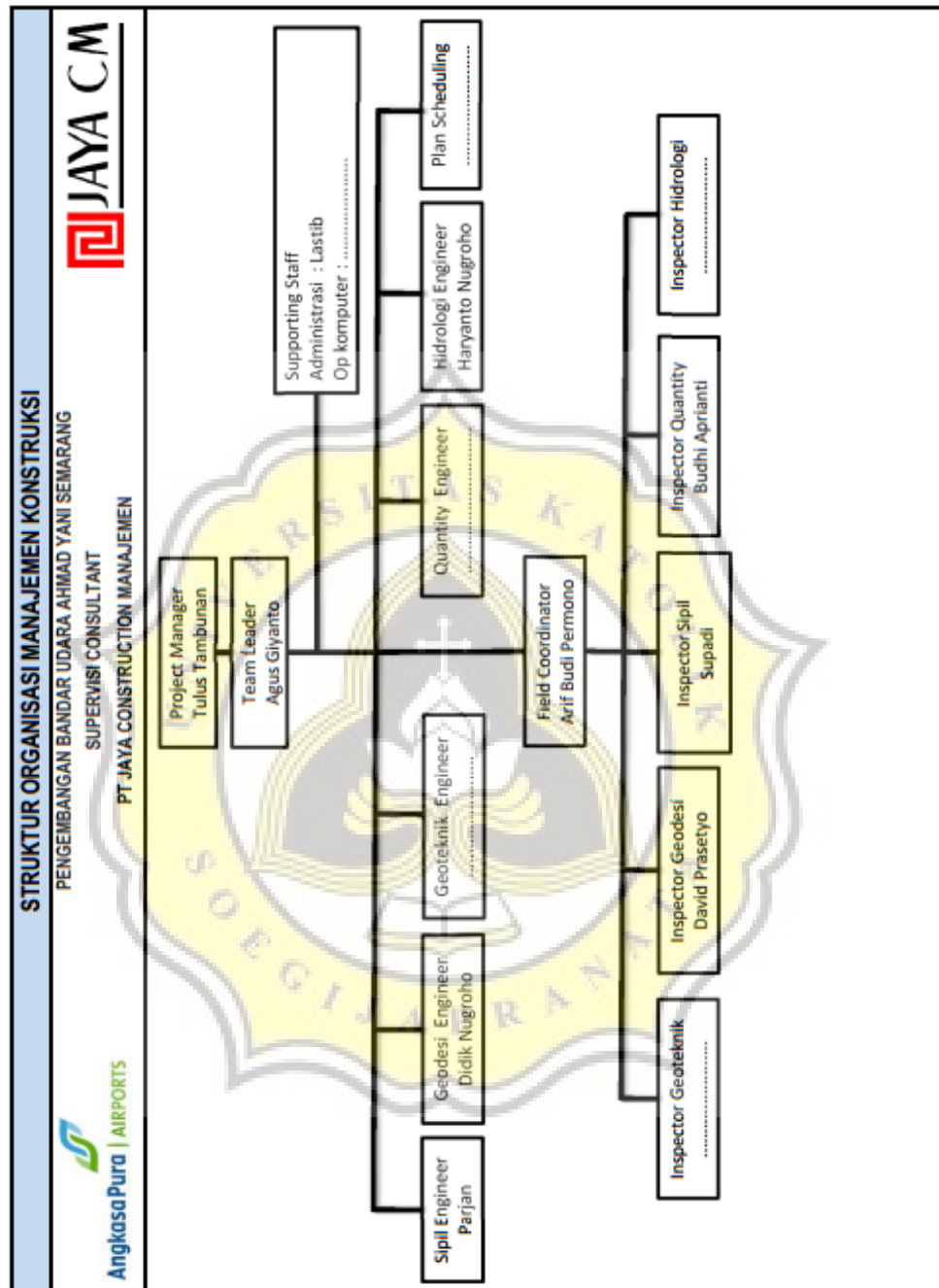


Gambar 2.2 Bagan Struktur Organisasi *Owner*

Sumber: Dokumentasi Proyek



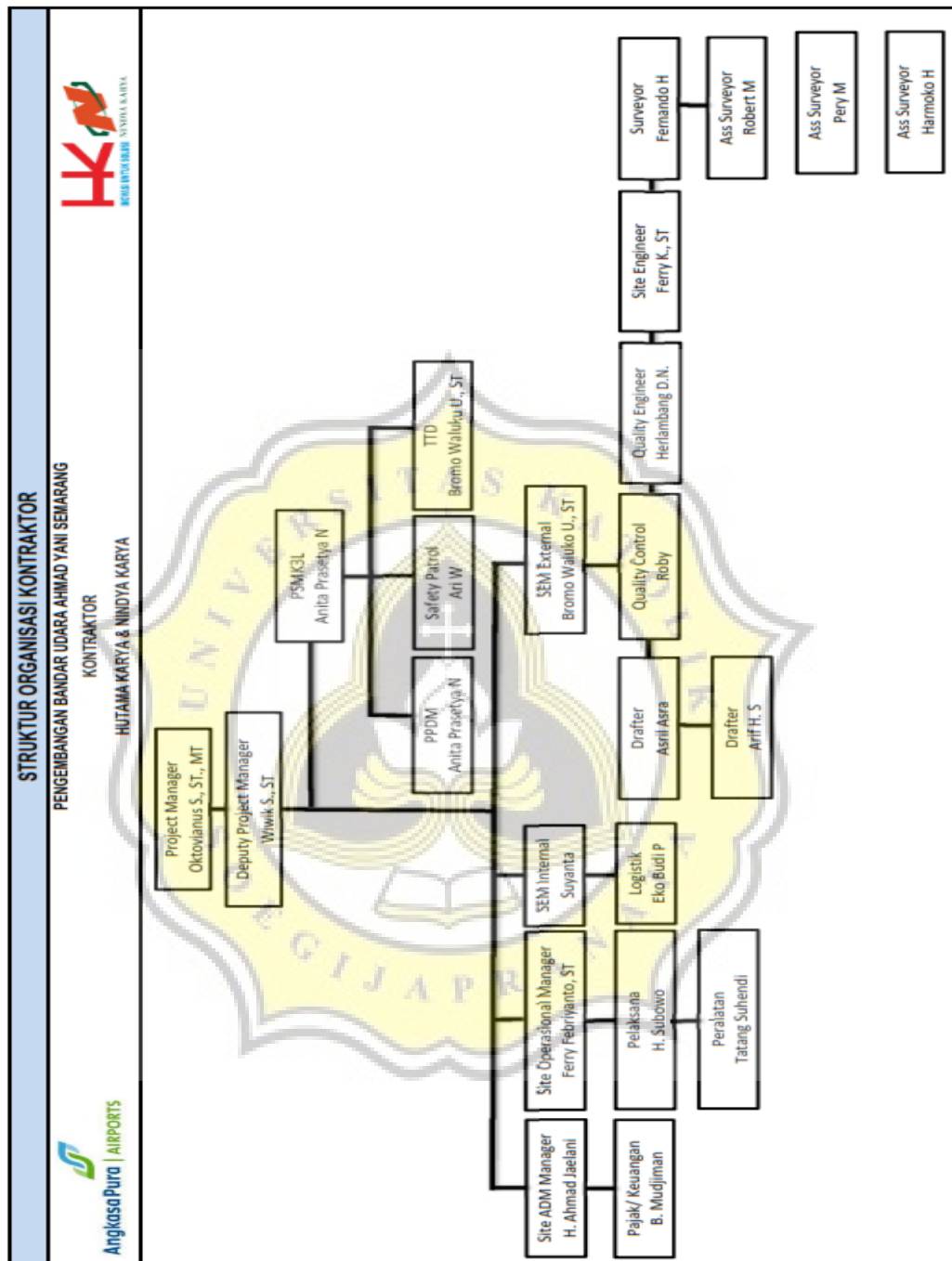
BAGAN STRUKTUR ORGANISASI MANAJEMEN KONSTRUKSI



Gambar 2.3 Bagan Struktur Organisasi Manajemen Konstruksi

Sumber: Dokumentasi Pribadi

BAGAN STRUKTUR ORGANISASI KONTRAKTOR



Gambar 2.4 Bagan Struktur Organisasi Kontraktor

Sumber: Dokumentasi Proyek



BAB III

PELAKSANAAN

3.1 Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan dalam sebuah proyek memiliki peranan yang sangat penting dalam pelaksanaan sebuah proyek. Metode Pelaksanaan sangat berkaitan dengan *progress* dan memberikan sebuah peraturan untuk melaksanakan sebuah proyek dengan mengikuti aturan tersebut agar mendapatkan kemudahan dalam melaksanakan pembangunan proyek, dengan adanya Metode Pelaksanaan ini pembangunan proyek dapat berjalan secara sistematis, struktur, dan rapi. Metode pelaksanaan ini mencakup secara keseluruhan, seperti pelaksanaan struktur, arsitektur, dan mekanikal elektrik. Selain itu, metode pelaksanaan juga dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja akibat ketidak tahuan seorang tukang dalam melakukan pengerjaan di proyek.

Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani Semarang (PPSRG) Paket 1 Jalan dan Akses, terdapat pedoman yang berkaitan dengan metode pelaksanaan, yaitu Standar Metode Kerja atau *Standard Operation Procedure* (SOP). Metode pelaksanaan tersebut akan diterapkan pada pengerjaan di lapangan agar dapat dikerjakan sesuai rencana yang telah dibuat dan disepakati.

Dalam pelaksanaan pekerjaan terdapat syarat-syarat yang harus dilaksanakan dalam pelaksanaan pekerjaan, sehingga dapat dihasilkan bangunan sesuai dengan rencana, syarat-syarat tersebut sebagai berikut :

- a. Rencana kerja dan syarat-syarat (RKS)
- b. Berita acara penjelasan (*Aanwijzing*)
- c. Gambar *for construction* dari kontraktor perencana.
- d. Gambar *shop drawing* yang telah disetujui oleh MK (manajemen konsultan)

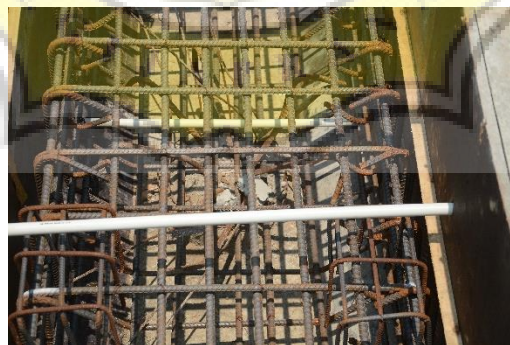


3.1.1 Pekerjaan Struktur Atas (*Upper Structure*)

Struktur atas atau *Upper Structure* adalah struktur atas pada bangunan yang berada diatas permukaan tanah seperti kolom, balok, dan plat. Dimana setiap komponen tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam sebuah struktur. Struktur atas memiliki fungsi untuk memikul beban yang berada diatasnya dan akan diteruskan ke struktur bawah yang nantinya struktur bawah akan menopang keseluruhan dari beban yang ada diatasnya.

1) Pekerjaan *Capping Beam*

Capping Beam adalah struktur atas untuk menggabungkan masing-masing tiang pancang dan slab jembatan. Pada proyek ini kontraktor memesan beton *ready mix* dari PT. VARIA USAHA BETON dan mutu beton yang dipakai untuk pekerjaan *capping beam* adalah K-350. Pekerjaan *capping beam* terdiri dari penulangan dan bekisting yang dibuat dari multiplex phenolix dengan ukuran 12m-20mm, rangkaian besi tulangan D13, D16, D19 dan Ø22mm, dan dilanjutkan dengan pengecoran. Penggunaan multiplek pada bekisting *capping beam* dilihat pada pertimbangan nilai ekonomis dengan hasil yang maksimal.



Gambar 3.1 Penulangan *Capping Beam*

Sumber : dokumentasi pribadi



Gambar 3.2 Pekerjaan Bekisting *Capping Beam*

Sumber : dokuntasi pribadi



Gambar 3.3 Pengecoran *Capping Beam*

Sumber : dokumentasi proyek

2) Pekerjaan *Leveling Mortar*

Leveling mortar yang memiliki fungsi untuk melevelkan elevasi *top capping beam* sehingga sesuai dengan elevasi yang telah ditentukan pada gambar *shop drawing* dan sebagai perletakan *preecast balok girder*. Perletakan *leveling mortar* dipasang 10 m. *Leveling Mortar* terbuat dari bahan sikagrout®215 (*new*) dengan mutu K350.



Gambar 3.4 Pencampuran Bahan untuk *Leveling Mortar*

Sumber : dokumentasi proyek



Gambar 3.5 Penuangan Pada Cetakan

Sumber : dokumentasi proyek



Levelling Mortar

Gambar 3.6 Leveling Mortar yang Sudah Jadi

Sumber : dokumentasi pribadi

3) Pekerjaan Peletakan *Elastomer*

Bearing Pad pada jembatan yang mempunyai fungsi untuk menahan beban berat baik dari vertikal maupun horisontal. Disamping itu juga untuk meredam getaran sehingga *capping beam* tidak mengalami kerusakan dan juga berfungsi sebagai perletakan *precast balok girder*. Perletakan *elastomer* dilakukan sebelum pelaksanaan *erection girder* dilaksanakan. Pada proyek ini *elastomer* dipesan dari PT. PRATAMA RUBER. Pada proyek ini menggunakan *elastomer* dengan sebutan lain yaitu *bearing pad* merupakan perletakan *girder* yang terbuat dari karet dengan kuat tekan tertentu sesuai kebutuhan. Pada proyek ini digunakan *elastomer* atau *bearing pad* dengan kuat tekan 28439 ton dan dipasang setiap jarak 40 m.



Bearing Pad

Gambar 3.7 *Bearing Pad* yang Sudah Terpasang

Sumber : dokumentasi pribadi

4) Pekerjaan *Balok Girder*

Precast Balok Girder merupakan balok yang dibuat terpisah dari kolom atau terbuat di area pabrikasi yang kemudian dipasangkan pada kolom yang telah siap. Penggunaan *precast balok girder* berguna untuk mempercepat proses pelaksanaan proyek karena bahan ini bisa langsung dipasang tanpa harus menunggu proses lebih lama. Jumlah *precast balok girder* yang dibutuhkan dalam proyek ini adalah 1540 unit balok dengan panjang tiap *balok girder* adalah 9,6 m. Pemesanan *precast balok girder* dari PT. WIJAYA KARYA BETON. Mutu beton pada *precast balok girder* adalah K-350. Pemesanan *balok girder* dilakukan bertahap sesuai kebutuhan dari kesiapan pelaksanaan proyek.



Gambar 3.8 Mobilisasi *Precast Balok Girder*

Sumber : dokumentasi pribadi



Gambar 3.9 *Erection Balok Girder*

Sumber : dokumentasi pribadi

5) *Balok Diafragma*

Pekerjaan balok diafragma berfungsi sebagai pengikat antar *balok girder* agar tidak terjadi geser, balok diafragma terletak ditengah-tengah *balok girder* diantara *capping beam* yang dianalisis sebagai balok anak dan *balok girder* sebagai balok induk. *Balok Diafragma* dipasang pada dua letak yaitu di bagian ujung dan bagian tengah. Pada proyek ini untuk pengecoran pihak kontraktor langsung memesan dari PT. VARIA USAHA BETON dan PT. SCG READYMIX INDONESIA (JAYAMIX) untuk melakukan pengecoran dengan tebal pengecoran sebesar 25cm. Penyediaan bahan bekisting berupa balok kayu 10cm x 10cm, balok 5/7; 6/10, weller, dan *multiplex phenolix* 12mm-20mm. Pemasangan besi baja tulangan yang dipakai berukuran D16.



Gambar 3.10 *Pembesian Balok Diafragma*

Sumber : dokumentasi pribadi



Gambar 3.11 Bekisting *Balok Diafragma*

Sumber : dokumentasi pribadi



Gambar 3.12 Pengecoran *Balok Diafragma*

Sumber : dokumentasi pribadi

6) Pekerjaan *Balok Joint Precast*

Pekerjaan *balok joint precast* dilakukan setelah pekerjaan *erection precast balok girder*. Setelah dilakukan *erection balok girder* untuk dua span yang telah di pasang kemudian pekerjaan *balok joint* dapat dimulai. Pekerjaan dimulai dengan proses awal yaitu pembesian dan bekisting. Kemudian dimulai proses pengecoran menggunakan muru beton K-350 yang langsung di pesan dari PT. VARIA USAHA BETON.

Untuk proses pembesian menggunakan besi ulir 19mm untuk tulangan utama dan besi polos 10mm untuk sengkang dan penggunaan beton *decking bottom* 10cm, dinding 7cm dengan mutu beton K-350. Proses bekisting dilakukan setelah pembesian selesai, bahan yang diperlukan untuk proses bekisting yaitu dengan menggunakan kayu 6/12, *multiplex phenolic* 12mm-18mm.



Gambar 3.13 Pembesian *Balok Joint*

Sumber : sokumentasi pribadi



Gambar 3.14 Hasil Pekerjaan *Balok Joint Precast*

Sumber : dokumentasi pribadi

7) Pekerjaan *Slab Deck*

Slab Deck berfungsi sebagai bekisting lantai pada pekerjaan selanjutnya yaitu plat lantai. Pekerjaan ini menggunakan mutu beton K-350 yang langsung di pesan dari PT. VARIA USAHA BETON dengan tebal *slab deck* 7 cm. Serta penggunaan *wiremesh* dengan ukuran M6 atau 6mm. Pekerjaan *slab deck* dilakukan di fabrikasi, setelah proses pengecoran *slab deck* maka proses pengangkutan dari fabrikasi ke lapangan dilakukan. *Erection slab deck* dilakukan menggunakan crane dengan daya angkut 15 ton. Pada pekerjaan ini *slab deck* harus dikerjakan dengan benar karena pengeroposan bahan *slab deck* bisa mengurangi kekuatan yg sudah direncanakan.



Gambar 3.15 Fabrikasi Pembuatan *Slab Deck*

Sumber : dokumentasi pribadi



Gambar 3.16 Proses Pengecoran *Slab Deck*

Sumber : dokumentasi proyek



Gambar 3.16 Hasil Jadi *Slab Deck*

Sumber : dokumentasi pribadi



Gambar 3.17 *Erection Slab Deck*

Sumber : dokumentasi proyek



Gambar 3.18 *Pekerjaan Slab Deck*

Sumber : dokumentasi pribadi

8) Pekerjaan Plat Lantai / *Plat Slab*

Pekerjaan *plat slab* dilakukan setelah proses *erection slab deck* selesai satu span (40m). Setelah *slab deck* selesai dalam satu span dengan pemasangan benar, kondisi *slab deck* baik maka pekerjaan *plat slab* dapat dilakukan. Tebal rencana *plat slab* adalah 25 cm dengan mutu beton K-350 dengan pemesanan langsung dari PT. VARIA USAHA BETON dan PT. SCG READYMIX INDONESIA (JAYAMIX).. Pekerjaan pembesian menggunakan tulangan ulir dengan ukuran 16 mm. Proses bekisting membutuhkan balok kayu 10cm x 10cm, balk 5/7;6/10, *multiplex phenolix* 12mm-20mm.



Gambar 3.19 Pekerjaan Pembesian *Plat Slab*

Sumber : dokumentasi pribadi



Gambar 3.20 Pekerjaan Pengecoran *Plat Slab*

Sumber : dokumentasi pribadi



Gambar 3.21 Hasil Pekerjaan *Plat Slab*

Sumber : dokumentasi pribadi

9) Pekerjaan *Barrier / Parapet*

Pekerjaan *barrier/parapet* dilakukan setelah proses pekerjaan *plat slab* selesai. Panjang tiap segmen *barrier* adalah 2,4 m dengan mutu beton K-350 dengan menggunakan jasa PT. VARIA USAHA BETON. *Concrete Barrier* merupakan pembatas di tepi kanan maupun kiri jalan dan dibuat sebagai proteksi apabila ada tabrakan di akses jalan bandara antar kendaraan maupun mencegah terjadinya pelanggaran lalu lintas.

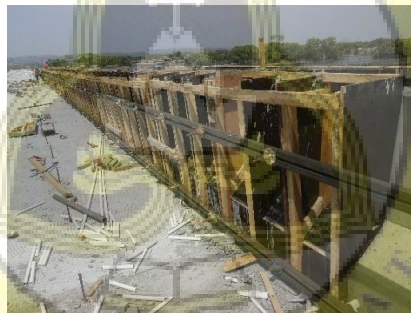


Proses pemasangan bekisting barrier dikerjakan langsung dilapangan. Bahan yang digunakan balok kayu 10cm x 10cm, balok 5/7;6/10, pipa galvanis 1,5", weller, dan *multiplex phenolix* 12mm-18mm. Untuk pembesian *barrier* menggunakan tulangan ulir 13mm sebagai tulangan utama dan sengkang menggunakan tulangan polos 10mm.



Gambar 3.22 Pembesian *Barrier*

Sumber : dokumentasi pribadi



Gambar 3.23 Pemasangan Bekisting *Barrier*

Sumber: dokumentasi sendiri



Gambar 3.24 Hasil Perkerjaan *Barrier*

Sumber : dokumentasi pribadi



3.2 Alat-alat

Peralatan kerja yang digunakan dalam Proyek Pembangunan Jalan Akses Dari Jembatan Sungai Siangker Menuju Lapangan Parkir Terminal Baru Bandara Ahmad Yani Semarang ini adalah sebagai berikut:

a. *Theodolite dan waterpass*

Theodolite dan *waterpass* adalah suatu alat yang digunakan untuk menentukan titik as dan tegak lurus, menentukan elevasi, membuat sudut-sudut, menentukan koordinat-koordinat suatu titik dan dapat juga digunakan untuk penyipatan dasar. *Theodolite* dan *waterpass* digunakan pada awal pelaksanaan proyek untuk menentukan koordinat pile dan juga dapat menentukan elevasi pile. Setelah itu digunakan untuk penentuan titik as maupun elevasi pada pekerjaan selanjutnya. Alat ini digunakan untuk memeriksa kondisi dalam arah vertikal. Dapat juga digunakan untuk menentukan ketinggian suatu titik. Obyek *Theodolite* dan *waterpass* dalam hal ini antara lain as-as, titik penimbunan, dan elevasi atau pile. Pada proyek ini *Theodolite* dan *waterpass* yang digunakan hanya dua buah.



Gambar 3.25 *Theodolite*

Sumber : dokumentasi pribadi



b. Mesin Genset

Mesin ini merupakan mesin yang digunakan sebagai pendukung operasional jalannya pelaksanaan di proyek ini, yang salah satunya berfungsi sebagai penerangan pada malam hari.



Gambar 3.26 Mesin *Genset*

Sumber : dokumentasi pribadi

c. Cutting Wheel

Cuting Wheel merupakan sebuah alat yang digunakan untuk pemotongan logam. Proses kerja pemotongan pada cutting wheel dilakukan dengan menjepit material pada ragum mesin gerinda. Selanjutnya batu gerinda dengan putaran tinggi digeseeken ke material. Kapasitas pemotongan yang dapat dilakukan pada mesin gerinda ini hanya terbatas pada pemotongan profil-profil. Profil-profil ini diantaranya pipa, pelat strip, besi siku, dan sebagainya. Digerinda dengan putaran tertentu akan menimbulkan panas pada mata potong sehingga menghasilkan percikan bunga api yang dikarenakan benda uji lebih lunak dari batu gerenda. Oleh karena itu, beram hasil potongan benda uji terlempar ke udara bebas dan terbakar akibat terjadi oksidasi dengan udara luar.



Gambar 3.27 *Cutting Wheel*

Sumber : dokumentasi pribadi

d. *Bar Cutter*

Bar cutter yaitu alat pemotong baja tulangan sesuai ukuran yang diinginkan. Pada proyek ini digunakan *bar cutter* listrik. Keuntungan dari *bar cutter* listrik dibandingkan *bar cutter* manual adalah *bar cutter* listrik dapat memotong besi tulangan dengan diameter besar dan dengan mutu baja cukup tinggi, disamping itu juga dapat mempersingkat waktu pengerjaan. *Bar cutter* yang dibahas saat ini mempunyai dimensi tulangan maksimal untuk pemotongan yaitu dimensi maksimal dengan diameter besi tulangan 32 mm.

Cara kerja dari alat ini yaitu baja yang akan dipotong dimasukkan ke dalam gigi *bar cutter*, kemudian pedal pengendali dipijak, dan dalam hitungan detik baja tulangan akan terpotong. Pemotongan untuk baja tulangan yang mempunyai diameter besar dilakukan satu persatu. Sedangkan untuk baja yang diameternya lebih kecil, pemotongan dapat dilakukan beberapa buah sekaligus sesuai dengan kapasitas dari alat.



Gambar 3.28 *Bar Cutter*

Sumber : dokumentasi pribadi

e. Bar Bender

Bar Bender adalah alat yang digunakan untuk membengkokkan baja tulangan dalam berbagai macam sudut sesuai dengan perencanaan. Cara kerja alat ini adalah baja yang akan dibengkokkan dimasukkan di antara poros tekan dan poros pembengkok kemudian diatur sudutnya sesuai dengan sudut bengkok yang diinginkan dan panjang pembengkokannya.

Ujung tulangan pada poros pembengkok dipegang dengan kunci pembengkok. Kemudian pedal ditekan sehingga roda pembengkok akan berputar sesuai dengan sudut dan pembengkokkan yang diinginkan. *Bar bender* dapat mengatur sudut pembengkokan tulangan dengan mudah dan rapi.



Gambar 3.29 Bar Bender

Sumber : dokumentasi pribadi

f. Pompa Air Listrik

Pompa air dalam suatu proyek konstruksi di gunakan untuk menyuplai air bersih, pembersihan jalan dan sebagainya, sehingga kebutuhan air dalam pekerjaan proyek konstruksi dapat terpenuhi dan berjalan dengan lancar.



Gambar 3.30 Pompa Air Listrik

Sumber : dokumentasi pribadi



g. *Concrete Vibrator*

Concrete vibrator merupakan alat yang digunakan untuk memadatkan adukan beton yang dituangkan dalam bekisting sehingga didapat adukan beton yang padat dan merata serta tidak menimbulkan rongga pada beton. Karena adanya rongga udara dapat menyebabkan kekuatan struktur beton menjadi berkurang, terutama kuat tekan beton.



Gambar 3.31 *Concrete Vibrator*

Sumber : dokumentasi pribadi

h. *Concrete Pump*

Concrete pump adalah sebuah mesin/alat yang digunakan untuk menyalurkan adonan beton segar dari bawah ke tempat pengecoran atau tempat pengecoran yang letaknya sulit dijangkau oleh truck mixer. Struktur beton bertulang banyak dipilih untuk konstruksi-konstruksi sipil maka diperlukan alat-alat konstruksi yang dapat menunjang proses pembangunan tersebut.

Concrete pump yang digunakan pada proyek ini yaitu jenis *mobile* berupa alat pompa beton yang menjadi satu kesatuan dengan truk sehingga lebih mudah untuk berpindah tempat. Sedangkan *concrete pump fixed* berupa alat pompa beton yang biasanya dalam posisi menetap.



Gambar 3.32 *Concrete Pump*

Sumber : dokumentasi pribadi

i. Truk *Mixer*

Truk *Mixer* merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut beton segar dari pabrik ke lokasi proyek. Alat ini dilengkapi dengan sebuah molen besar yang selalu berputar (secara mekanis) untuk mencegah pengerasan beton sebelum tiba di tempat. Kapasitas 1 (satu) buah truk mixer adalah 6 m³.



Gambar 3.33 *Truck Mixer*

Sumber : dokumentasi pribadi



j. *Dump Truck*

Dump truck merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut atau memindahkan material-material yang dibutuhkan proyek, 46 misalnya mengangkut tanah urugan. Dan juga mengangkut bekisting scaffolding.



Gambar 3.34 *Dump Truck*

Sumber : dokumentasi pribadi

k. Mobil *Crane*

Mobil Crane pada dasarnya masih sejenis dengan *power shovel* dan *crawler* atau *wheel excavator*. Mobil crane juga terdapat boom yang disangga oleh struktur utamanya (super struktur *flat form*) dapat berupa rangka dari baja dengan alat kendali kabel dan hidrolis. Sebagai penggerak utamanya bisa menggunakan mesin, diesel, bensin atau motor listrik, sedangkan untuk pengendalian hidrolis dipergunakan motor yang terpisah dari prime overnya.

Umumnya mobil crane dilengkapi dengan kabel baja tunggal sebagai alat pengangkatnya yang terbentang dari titik boom hingga bagian bawah. Mobil crane dilengkapi dengan sekering beban terbesar. Jarak beban/kemiringan berdasar atas 75% - 85% beban yang mengakibatkan



tergulingnya crane. Alat ini digunakan untuk memindahkan pile dari trailer ke lapangan.



Gambar 3.35 Mobil Crane

Sumber : dokumentasi pribadi

3.3 Bahan-bahan

Bahan-bahan merupakan komponen yang diperlukan dalam membangun sebuah gedung. Komponen-komponen ini saling melengkapi satu sama lainnya, sehingga dibutuhkan bahan-bahan dalam proyek lebih dari satu jenis. Perlu diperhatikan juga dalam hal penyimpanan bahan-bahan bangunan karena setiap bahan bangunan memiliki karakter sendiri terhadap lingkungan.

a. Besi Baja



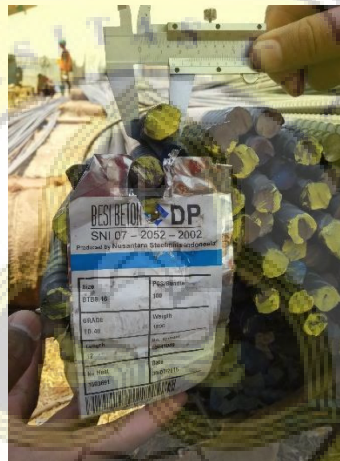
Gambar 3.36 Besi Baja D10

Sumber: Dokumentasi Proyek



Gambar 3.37 Besi Baja D13

Sumber: Dokumentasi Proyek



Gambar 3.38 Besi Baja D16

Sumber: Dokumentasi Proyek



Gambar 3.39 Besi Baja D19

Sumber: Dokumentasi Proyek



Baja tulangan berfungsi untuk mengatasi gaya momen, gaya lintang, dan gaya torsi yang bekerja pada bangunan struktur beton bertulang. Baja tulangan yang digunakan pada proyek ini harus sesuai dengan peraturan SNI 03-2847-2002 meliputi :

1. Baja tulangan yang digunakan harus tulangan ulir, kecuali baja polos diperkenankan untuk tulangan spiral dan tendon.
2. Pengelasan baja tulangan harus sesuai dengan “persyaratan pengelasan struktural baja tulangan” ANSI/AWS D1.4 dari *American Welding Society*.
3. Baja tulangan ulir harus memenuhi salah satu ketentuan berikut:
 - a. Spesifikasi untuk batang baja *billet* ulir dan polos untuk penulangan beton (ASTM A615M).
 - b. Spesifikasi untuk batang baja *axle* ulir dan polos untuk penulangan beton (ASTM A617M).
 - c. Spesifikasi untuk batang baja ulir dan polos *low-alloy* untuk penulangan beton (ASTM A706M).
4. Baja tulangan ulir dengan spesifikasi kuat leleh (f_y) melebihi 400 MPa boleh digunakan selama f_y adalah nilai tegangan pada regangan 0,35%.
5. Anyaman batang baja untuk penulangan beton harus memenuhi “spesifikasi untuk anyaman batang baja ulir yang difabrikasi untuk beton bertulang”.(ASTM A 184M).

Besi baja ini digunakan untuk penulangan pada *balok joint*, *capping beam*, *balok diafragma*, *barrier*, *slab deck* dan bagian-bagian lainnya yang membutuhkan penulangan. Besi baja pada Proyek Bandar Udara Ahmad Yani memesan dari Besi Beton Delco Prima dengan harga Rp 12.703,83/m.

Besi baja ini memiliki dua jenis dan diameter yang berbeda-beda sesuai kebutuhan dilapangan. Jenis besi baja diantaranya besi polos dan besi ulir. Masing-masing memiliki kelemahan dan kelebihan. Pada Proyek



Pengembangan Bandara Udara Ahmad Yani (paket 1) Semarang. Adaun diameter dari besi yang digunakan adalah:

1. D13 (ulir diameter 13mm)
2. D16 (ulir diameter 16mm)
3. D19 (ulir diameter 19mm)
4. Polos 10mm
5. Polos 22 mm

| No | Penamaan | Diameter | Luas Penampang | Berat Nominal (kg/m) |
|----|----------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| | | Nominal (mm) | Nominal (cm ²) | |
| 1 | P 6 | 6 | 0,2827 | 0,222 |
| 2 | P8 | 8 | 0,5027 | 0,395 |
| 3 | P 10 | 10 | 0,7854 | 0,617 |
| 4 | P 12 | 12 | 1,131 | 0,888 |
| 5 | P 14 | 14 | 1,539 | 1,21 |
| 6 | P 16 | 16 | 2,011 | 1,58 |
| 7 | P 19 | 19 | 2,835 | 2,23 |
| 8 | P 22 | 22 | 3,801 | 2,98 |
| 9 | P 25 | 25 | 4,909 | 3,85 |
| 10 | P 28 | 28 | 6,158 | 4,83 |
| 11 | P 32 | 32 | 8,042 | 6,31 |

Tabel 3.1 Ukuran Baja Tulangan Polos



| No | Penamaan | Dia-meter nominal | Luas penampang nominal | Diameter dalam nominal | Tinggi sirip melintang | | Jarak sirip melintang (maks) | Lebar rusuk Meman-jang (maks) | Berat nominal |
|----|----------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------|------------------------------|-------------------------------|---------------|
| | | (d) | | | min | maks | | | |
| | | mm | cm ² | mm | mm | Mm | Mm | mm | Kg/m |
| 1 | S.6 | 6 | 0,2827 | 5,5 | 0,3 | 0,6 | 4,2 | 4,7 | 0,222 |
| 2 | S.8 | 8 | 0,5027 | 7,3 | 0,4 | 0,8 | 5,6 | 6,3 | 0,395 |
| 3 | S.10 | 10 | 0,7854 | 8,9 | 0,5 | 1,0 | 7,0 | 7,9 | 0,617 |
| 4 | S.13 | 13 | 1,327 | 12,0 | 0,7 | 1,3 | 9,1 | 10,2 | 1,04 |
| 5 | S.16 | 16 | 2,011 | 15,0 | 0,8 | 1,6 | 11,2 | 12,6 | 4,58 |
| 6 | S.19 | 19 | 2,835 | 17,8 | 1,0 | 1,9 | 13,3 | 14,9 | 2,23 |
| 7 | S.22 | 22 | 3,801 | 20,7 | 1,1 | 2,2 | 15,4 | 17,3 | 2,98 |
| 8 | S.25 | 25 | 4,909 | 23,6 | 1,3 | 2,5 | 17,2 | 19,7 | 3,85 |
| 9 | S.29 | 29 | 6,625 | 27,2 | 1,5 | 2,9 | 20,3 | 22,8 | 5,18 |
| 10 | S.32 | 32 | 8,042 | 30,2 | 1,6 | 3,2 | 22,4 | 25,1 | 6,31 |
| 11 | S.36 | 36 | 10,18 | 34,0 | 1,8 | 3,6 | 25,2 | 28,3 | 7,99 |
| 12 | S.40 | 40 | 12,57 | 38,0 | 2,0 | 4,0 | 28,0 | 31,4 | 9,88 |
| 13 | S.50 | 50 | 19,64 | 48,0 | 2,5 | 5,0 | 38,0 | 39,3 | 17,4 |

Tabel 3.2 Ukuran Baja Tulangan Ulir

Cara – cara menghitung luas penampang nominal, keliling nominal, berat nominal dan ukuran sirip adalah sebagai berikut:

- a. Luas penampang nominal (L)

$$L = \frac{0,7854 \times d^2}{100} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{(dibulatkan sampai 4 angka berarti)}$$

- b. Keliling nominal (K)

$$K = 0,3142 \times d \text{ (mm}^2\text{)} \quad \text{(dibulatkan sampai 1 angka desimal)}$$

- c. Berat = 0,785 x L (kg/m) (dibulatkan sampai 3 angka berarti)

- d. Jarak sirip melintang maksimum = 0,70 d (dibulatkan sampai 1 angka desimal)

- e. Tinggi sirip minimum = 0,05 d (dibulatkan sampai 1 angka desimal)

Tinggi sirip maksimum = 0,10 d (dibulatkan sampai 1 angka desimal)

- f. Jumlah berat rusuk maksimum = 0,25 K (dibulatkan sampai 1 angka desimal)

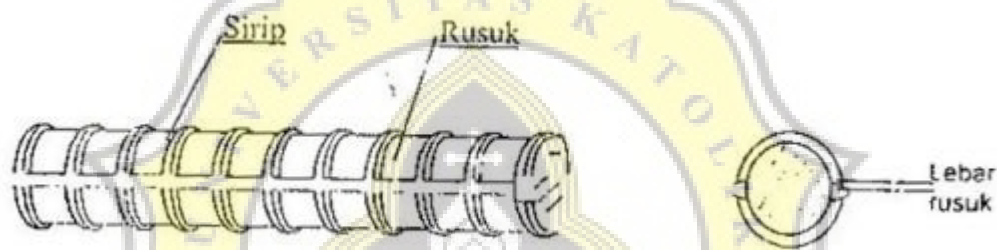


| No | Diameter (d) (mm) | Toleransi (mm) | Penyimpangan kebundaran (%) |
|----|----------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1 | 6 | $\pm 0,3$ | Maksimum 70 dari batas toleransi |
| 2 | $8 \leq d \leq 14$ | $\pm 0,4$ | |
| 3 | $16 \leq d \leq 25$ | $\pm 0,5$ | |
| 4 | $28 \leq d \leq 34$ | $\pm 0,6$ | |
| 5 | $d > 346$ | $\pm 0,8$ | |

Tabel 3.3 Toleransi Diameter Baja Tulangan

Ada beberapa bentuk baja tulangan ulir beton seperti pada Gambar 3.40
– 3.42 berikut :

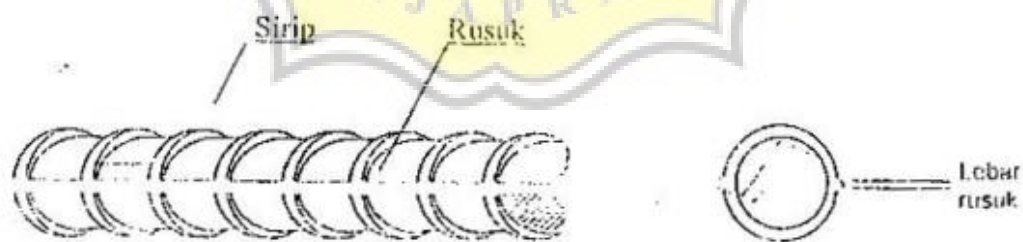
a. Jenis Bambu



Gambar 3.40 Tulangan Baja Ulir Jenis Bambu

Sumber : Dokumentasi BSN

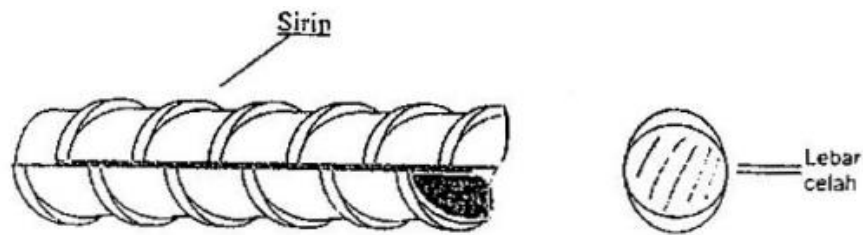
b. Jenis Tulangan Ikan



Gambar 3.41 Tulangan Baja Ulir Jenis Tulangan Ikan

Sumber : Dokumentasi BSN

c. Jenis Sirip Curam



Gambar 3.42 Tulangan Baja Ulir Jenis Sirip Curam

Sumber : Dokumentasi BSN

b. Beton *Ready Mix*



Gambar 3.43 Sampel Beton *Ready Mix*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Digunakan untuk pengecoran pada isian tiang pancang, *capping beam*, *balok joint*, *balok diafragma*, *slab deck*, plat lantai dan *barier*. Beton ini bersifat *ready mix* yang dalam artian sudah dicampur oleh pihak *supplier* sehingga pelaksana proyek tinggal menuangkan beton *ready mix* pada area yang akan dicor beton.

Pada Proyek Pengembangan Bandara Udara Ahmad Yani Semarang (Paket 1) yang menggunakan mutu beton K350 dan K250. Beton *Ready Mix* ini disuplai dari PT. VARIA USAHA BETON dan PT. SCG

READYMIX INDONESIA (JAYAMIX). Untuk harga dengan mutu beton K-350 Rp. 850.000,00 / m³ dan untuk mutu beton K-250 Rp. 755.000/m³.

c. SikagROUT® 215 (*New*)



Gambar 3.44 Bahan SikagROUT® 215

Sumber: Dokumentasi Proyek

Digunakan untuk membuat salah satu bagian dari jembatan yang ada di proyek ini. SikagROUT® 215 ini berfungsi sebagai pengganti semen karena kekuatan dari sikadur ini lebih kuat daripada semem pcc biasa. Pada jembatan SikagROUT 215 dipakai sebagai dudukan *bearing pad*, juga direkomendasikan untuk perbaikan struktur bawah tanah dan *grouting* di area pasang surut. Untuk pengaplikasian SikagROUT 215 bisa untuk perbaikan pada jembatan dermaga, tiang beton, dinding pelabuhan.

Keuntungan memakai SikagROUT adalah kekuatan tekan tinggi, tahan terhadap penyusutan, tahan terhadap benturan dan getaran, kekuatan awal sangat cepat, konsistensi dapat diatur dan karakteristik mudah diatur. Harga untuk pembelian bahan ini sebesar Rp 145.000,00/sak.

d. Sikadur®-31 CF Normal

Bahan Sikadur®-31 ini berfungsi sebagai perekat dan perbaikan struktural yang mengalami kersakan, semisal umur beton lebih dari 28 hari dan mengalami keretakan maka Sikadur®-31 berfungsi menambal

keretakan. Harga yang diperlukan untuk membeli bahan ini Rp. 300.000,00/kaleng Keunggulan dari bahan ini sebagai berikut :

1. Cocok untuk permukaan beton yang kering dan lembab
2. Kerekatan yang sangat baik ke hampir semua material konstruksi
3. Kuat rekat yang tinggi
4. *Thixotropic* : tidak mudah jatuh meleleh untuk aplikasi *vertical* dan posisi terbalik
5. Mengeras tanpa menyusut
6. Kekuatan mekanisme yang tinggi
7. Tidak tembus terhadap cairan dan uap air
8. Ketahanan yang baik terhadap bahan kimia



Gambar 3.45 Bahan Sikadur®-31

Sumber: Dokumentasi Proyek

e. *Precast Balok Girder*

Balok Girder adalah balok yang berada diantara dua penyangga (*capping beam*) yang berfungsi untuk menompang struktur di atasnya (*Super Structure*) dan diperkuat oleh diafragma. Proyek Pengembangan Bandara Ahmad Yani paket 1 menggunakan balok precast buatan PT.



WIKA BETON dengan mutu beton K-350 dengan tulangan D 20 (Tulangan ulir diameter 20 mm) dengan bentang 9,6 m diantara *capping beam*. Jumlah *balok girder* yang digunakan pada proyek Pekerjaan Lahan dan Jalan Akses Bandara A. Yani Semarang sebanyak 1540 unit balok.



Gambar 3.46 *Precast Balok Girder*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

f. *Wiremesh*



Gambar 3.47 Bahan *Wiremesh* M6

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 3.48 Bahan Wiremesh M8

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Wiremesh digunakan sebagai pengganti tulangan pelat yang konsepnya sama dengan flyslab sudah dalam bentuk jadi. Lebar dari flyslab dan wiremesh ini beraneka ragam sesuai kebutuhan dilapangan. Pada flyslab terdapat rongga pada bagian sisi pinggir depan dan sisi pinggir belakang yang berfungsi untuk mengaitkan flyslab pada balok. Pada Proyek Pengembangan Bandar Udara Ahmad Yani Paket 1 Semarang wiremesh digunakan untuk pengganti tulangan pada *slab deck*. Wiremesh langsung didatangkan dari PT Lion Mesh Tbk dengan harga wiremesh ukuran M6 sebesar Rp. 35.000,00/m² dan M8 sebesar Rp. 40.000,00/m².

g. *Elastomer*



Gambar 3.49 Elastomer

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 3.50 *Elastomer*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Elastomer / *Bearing Pad* terbuat dari karet alam maupun karet *chloroprene* sebagai bahan baku *polymere*. Bahan *elastomere* sebagaimana yang sudah ditentukan dari pengujian, harus memenuhi ketentuan tabel berikut :

| Pengujian | Metode ASTM | Ketentuan |
|---|----------------------------------|-----------------------------|
| Kuat tarik | D412 | Min 169 kg/mm ² |
| Pemuluran sampai putus | D412 | Min 350 % |
| Pengaturan tekan 22 jam pada 67° C | D395(metode B) | Maks 250 % |
| Kuat sobek | D624 (Die C) | Min 13 kg/cm ² |
| Kekerasan (shore A) | D2240 | 65+5 |
| Ketahanan teradap ozone | D1149 | Tidak ada |
| Regangan 20% 100 jam pada 38°+10°C | 100+20 bidang per 100.000.000 | Keretakan |
| Kekakuan pada temperatur rendah, <i>modulus young</i> 35°C | D797 | Maks 350 kg/cm ² |
| Kerapuhan pada temperatur rendah, 5 jam pada -40°C | D736 | memenuhi |

Tabel 3.4 Standart Mutu Kualitas *Elastomer*



Elastomer / bearing pad berfungsi sebagai peredam guncangan dan getaran pada jembatan yang bersifat sangat fleksibel terhadap gaya horizontal dan gaya *vertical*. *Bearing pad* berada di atas mortal dan digunakan untuk menerima beban saat melakukan pekerjaan *erection balok girder* yang didistribusikan ke struktur bawah. Jalur akses bandara Achmad Yani Semarang menggunakan *Bearing Pad* dengan benda uji sebesar 28.439 ton.

Perletakan *Bearing Pad* dilakukan sebelum pelaksanaan *erection Balok Girder*, *bearing pad* harus diletakkan sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar dan harus **direkatkan** ke mortar untuk mencegah terjadinya pergeseran. Pada proyek ini *Elastomer* langsung dipesan dari PT. Pratama Rubber. Harga untuk yang diperlukan untuk membeli 1 buah *elastomer* sebesar Rp. 1.300.000,00 / buah.

h. Agregat Halus



Gambar 3.51 Bahan Agregat Halus

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Agregat halus yang digunakan dalam pembuatan beton berupa pasir alam sebagai hasil desintregasi alami dari batuan atau pasir buatan yang dihasilkan dari alat pemecah batuan. Agregat pasir biasanya digunakan sebagai material pengisi pada campuran rongga beton, agar rongga-rongga beton tidak berpengaruh pada kekuatan beton itu sendiri. Untuk

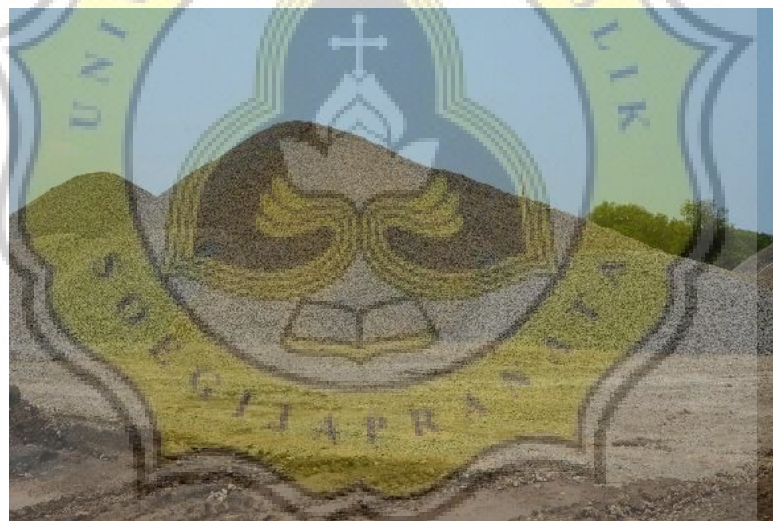


mendapatkan hasil yang diharapkan maka dibutuhkan kualitas pasir yang baik.

Untuk mengetahui pasir yang baik di lapangan dapat dilakukan secara sederhana yaitu :

- Pasir digenggam dengan tangan kemudian dilepaskan, bila pasir tersebut banyak mengandung lumpur maka pasir tersebut akan mengumpul, dan apabila pasir tersebut menyebar maka tidak mengandung lumpur dan bisa digunakan.
- Pasir yang baik biasanya berwarna agak kehitam-hitaman dan apabila terkena matahari pasir tersebut akan mengkilap

i. Agregat Kasar



Gambar 3.52 Bahan Agregat Kasar

Sumber: Dokumentasi Praktik Kerja

Agregat kasar yang digunakan dalam proyek dapat berupa kerikil alam atau batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu. Agregat kasar berupa batu pecah atau *split* yang harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Agregat kasar harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang terdapat dalam SNI. Agregat kasar harus mempunyai susunan gradasi yang baik.



- Bersih dan bebas dari bagian-bagian yang halus, mudah pecah, tipis dan panjang.
- Kandungan lumpur maksimal 1% berat, bila lebih harus dicuci dahulu.
- Dimensi agregat kasar tidak boleh lebih dari 3 cm dan tidak boleh lebih dari $\frac{1}{4}$ dimensi beton terkecil dari bagian konstruksi yang bersangkutan.
- Agregat kasar harus ditempatkan diatas lantai beton ringan untuk menghindari tercampurnya dengan tanah.
- Mempunyai tingkat reaktif yang negatif terhadap alkali.
- Tidak boleh mengandung bahan yang dapat merusak beton.

Untuk penyimpanannya kerikil harus ditempatkan pada tempat yang benar-benar bebas dari kotoran-kotoran yang dapat menyebabkan turunnya mutu beton dan juga ditempatkan terpisah dengan agregat lain.

j. Air

Air merupakan suatu komponen yang penting bagi pembangunan. Yang dimaksud air kerja disini adalah air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan di dalam suatu proyek pembangunan. Air kerja yang digunakan berasal dari pegunungan, dikirim langsung menggunakan truk tanki dari pegunungan ke proyek. Air yang digunakan untuk semua pekerjaan dalam pelaksanaan proyek ini adalah air bersih yang tidak berwarna, tidak mengandung minyak, lumpur ataupun bahan-bahan kimia, juga tidak mengandung organisme yang tidak merusak bahan-bahan bangunan. yaitu :

1. Air yang digunakan dalam pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organis atau bahan-bahan lain yang merusak beton dan baja tulangan.



2. Jika terdapat keraguan mengenai air tersebut, dianjurkan untuk mengirim contoh air tersebut ke lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui untuk diselidiki.

Air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan di dalam suatu proyek pembangunan digunakan untuk :

- a. Pembersihan jalan keluar dan masuknya kendaraan proyek.
 - b. Kadar air campuran beton
 - c. Pekerjaan wash boring
- k. *Beton Decking* / Tahu Beton
- Digunakan untuk memberi jarak tulangan terhadap bekisting atau dapat disebut juga sebagai selimut beton yang memberikan jarak antara tulangan dengan bagian terluar. Pemberian tahu beton ini sangat penting karena memengaruhi kekuatan dari beton bertulang itu sendiri. Tahu beton ini memiliki diameter 5 cm dan ketebalan yang bervariasi sesuai kegunaannya. Tahu beton ini beberapa perlu diberikan kawat. Pemberian kawat pada tahu beton ini dilakukan untuk mempermudah pemasangan tahu beton terhadap sisi kolom.

1. Kawat Beton

Digunakan untuk mengikat antar tulangan agar tulangan tersebut tidak lepas dan kuat. Selain untuk mengikat antar tulangan, kawat bendrad ini juga digunakan untuk mengikat antara tulangan dengan tahu beton.

Dalam proses penulangan, bagian yang perlu dibendrad dengan kawat ialah bagian antar tulangan, tulangan dengan sengkang, tulangan dengan tulangan bagi seperti yang ada Proyek Pengembangan Bandar Udara Ahmad Yani Semarang (Paket 1). Biaya pembelian kawat beton Rp. 18.000,00 / kg

m. Kayu *phenophilm*

Kayu phenophilm adalah bahan yang digunakan untuk bekisting. Pada proyek ini kayu *phenophilm* digunakan untuk bekisting terutama pembuatan *capping beam*. Dibutuhkannya kayu ini karena dianggap bahan yang murah dan tahan juga bisa dipakai lebih dari satu kali setelah proses pengecoran. Harga yang dibutuhkan sebesar Rp. 300.000,00 / lembar.



Gambar 3.53 Tumpukan Kayu *Phenophilm* untuk Bekisting

Sumber : Dokumentasi Pribadi

n. Paku

Paku adalah bahan bangunan yang sangat digunakan karena fungsi dari paku sangat berpengaruh dalam proses pekerjaan bekisting, pemasangan direksi kit dan lain sebagainya. Ada beberapa variasi ukuran paku karena tiap ukuran paku digunakan untuk pemasangan yang berbeda – beda.



Gambar 3.54 Paku Untuk Bahan Pemasangan Bekisting

Sumber : Dokumentasi Pribadi

o. Solar

Solar merupakan bahan bangunan yang digunakan untuk pengisian bahan bakar ke mesin genset, dan untuk bahan bakar kebutuhan lainnya. Harga solar Rp 6000,- / lt.



Gambar 3.55 Solar Untuk Kebutuhan Bahan Bakar Alat

Sumber : Dokumentasi Pribadi



p. Sika-Antisol E 125



Gambar 3.56 Sika Antisol E 125

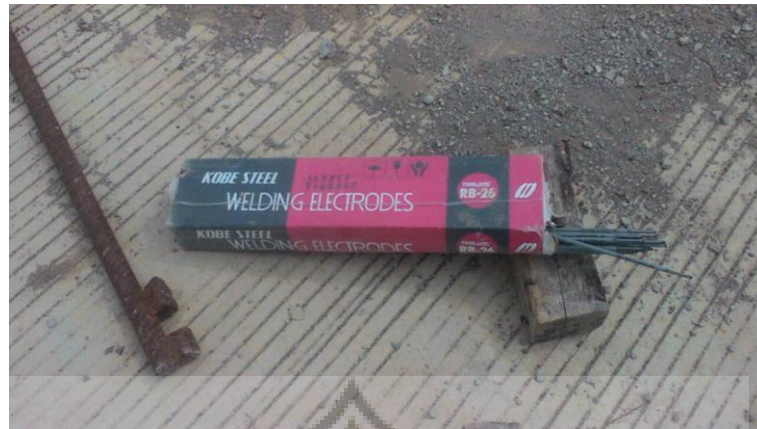
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Bahan ini digunakan untuk perawatan pada pekerjaan pengecoran yg telah selesai. Pada tahap ini pekerjaan yang dilakukan adalah perawatan dengan menggunakan Antisol 125 untuk pekerjaan *couring*. Pekerjaan *couring* adalah pekerjaan dimana pemberian bahan untuk proses perawatan beton yang baru saja dilakukan pengecoran. Pekerjaan ini bisa hanya menggunakan air dan juga bisa ditambahkan zat adictif semacam Antisol 215.

Keuntungan memakai Antisol adalah meminimalisasi penyusutan khususnya pada beton, memberikan suatu metode penghematan tenaga kerja untuk menjamin semua beton baru sesudah kering secara tepat. Harga untuk pembelian bahan ini sebesar Rp. 50.000,- / lt



q. Kawat Las



Gambar 3.57 Kawat Las Kobe Steel

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Kawat las merupakan bahan untuk mengelas besi. Kegunaan dari pekerjaan las sendiri yaitu membuat rekatan pada sebuah besi agar susunan yg usdah direncanakan berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Pembelian kawat las ini menggunakan merk *Kobe Steel Welding Electrodes RB-26* dengan diameter 2,6 mm dan harga untuk pembelian kawat las ini sebesar Rp 26.500,- / kg

3.4 Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L)

A. Keselamatan Kerja

Menurut Suma'mur, (1981), keselamatan kerja yaitu:

1. Keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaannya.
2. Keselamatan kerja adalah dari, oleh, dan untuk setiap tenaga kerja serta orang lain, dan juga masyarakat pada umumnya.

B. Kesehatan Kerja

Ilmu kesehatan dan kedokteran dan prekateknya bertujuan untuk mempersiapkan baik fisik, mental maupun usaha. Gangguan kesehatan



yang diakibatkan oleh faktor-faktor pekerjaan dan lingkungan kerja serta terhadap penyakit-penyakit umumnya

Hakikat dari kesehatan kerja menurut Suma'mur (1989), adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai alat untuk mencapai derajat kesehatan tenaga kerja yang setingginya baik, buruh, petani, nelayan, pegawai negeri atau pekerja bebas , dengan demikian dimasukkan untuk kesejahteraan tenaga kerja.
- b. Sebagai alat untuk meningkatkan produksi yang berdasarkan kepada meningganya efisiensi dan daya produktivitas manusia dalam produksi.

C. Kebijakan K3

Perencanaan K3 bertujuan agar dalam pelaksanaan proyek terhindar dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Agar perusahaan menetapkan kebijakan K3 sebagai berikut :

- 1) Menentukan dan meminimalisir tingkat kecelakaan kerja.
- 2) Meningkatkan kesehatan tenaga dengan menghilangkan penyakit akibat kerja.

Dalam mendukung kebijakan K3 serta untuk mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit kerja dalam sebuah proyek memerlukan sebuah perlindungan diri, diantaranya dalam pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) dengan baik dan benar. Berikut adalah alat-alat pelindung diri :

1. Helm proyek (*Helm Safety*)
2. Rompi (*Safety Vest*)
3. Sarung Tangan
4. Sepatu Kerja (*Safety Shoes*)
5. Rambu K3

[illegible]

Gambar 3.59 Rambu Himbauan Pelaksanaan

Gambar 3.60 Rambu Terdapat Lubang

Sumber : Dokumentasi Pribadi



3.5 Pengendalian Proyek

Pengendalian proyek sangat diperlukan dalam pelaksanaan proyek konstruksi, sebab dengan adanya pengendalian proyek maka tujuan-tujuan dan target yang telah ditetapkan dapat didapatkan hasil yang maksimal. Ada beberapa pengendalian yang ada di proyek sebagai berikut :

A. Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu sangat berperan penting dalam sebuah pekerjaan apakah mutu bahan yang nantinya dipakai benar-benar sesuai dengan peraturan yang ada. Adanya oengendalian mutu pihak-pihak yang bertugas dapat mengetahui bagaimana mutu dari bahan tersebut sesuai dengan rencana, mulai dari awal pekerjaan hingga akhir pekerjaan. Pengendalian mutu dapat dilakukan langsung di lapangan dan juga bisa dilakukan di laboratorium khusus untuk material dan bisa melalui evaluasi rutin mingguan.

Dalam hal ini pihak Manajemen Konstruksi sangat berperan penting untuk memonitoring dan mengevaluasi pekerjaan di lapangan. Mulai dari material yang akan digunakan pada proyek dan pelaksanaan proyek. Untuk pengendalian di proyek ini ada beberapa pengendalian yang dilakukan seperti *slump test*, kuat tekan beton, kuat tarik tulangan baja, dan melakukan *opname* bahan yang dipergunakan dan melakukan *opname* di lapangan sebelum dilakukan pekerjaan selanjutnya.

a. Pengendalian Mutu Beton

Bahan beton *ready mix* sangat berperan penting dalam proses pembangunan, oleh karena itu perlu adanya diadakan pengujian mutu pada beton.

i. Slump Test

Uji Slump test dilakukan setiap *truck mixer* beton *ready mix* datang. Nilai uji *slump test* yang diijinkan untuk pekerjaan *capping beam*, *balok joint*, *difragma*, *plat slab*, dan *barrier*

adalah 10 ± 2 cm. Jika nilai slump test < 8 cm, maka perlu dibuat lebih cair dengan penambahan zat aditif dan air pada truk *mixer* dan jika hasil nilai *slump test* > 12 cm maka perlu penambahan semen dengan sedikit air



Gambar 3.61 Pengujian *Slump Test*

Sumber : Dokumentasi Pibadi

ii. Uji Kuat Tekan

Uji kuat tekan beton dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat tarik tekan beton sesuai dengan rencana mutu yang telah ditetapkan. Dimulai dari pekerjaan *capping beam*, *balok joint*, *diafragma*, *slab deck*, *plat slab* menggunakan mutu beton K-350 dan untuk *barrier* menggunakan mutu beton K-250. Beton benda uji yang akan diujikan dengan interval beton 7 hari, 21 hari, dan 28 hari dengan pengambilan 4 *sample* berbentuk silinder dengan dimensi 15 cm x 30 cm. Lokasi untuk pengujian kuat tekan beton berada di Universitas Diponegoro Semarang.



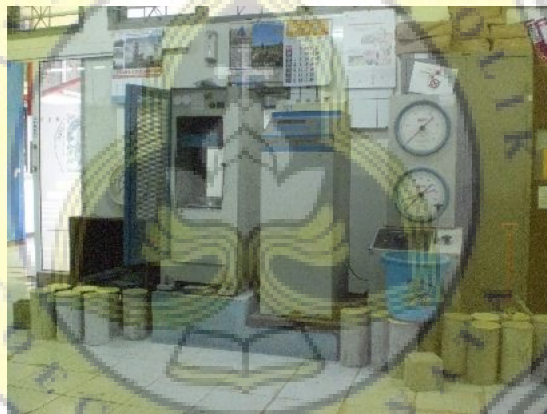
Gambar 3.62 Sampel Beton Berbentuk Silinder

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 3.63 Pengujian Kuat Tekan Beton

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 3.64 Lokasi Pengujian Kuat Tekan Beton

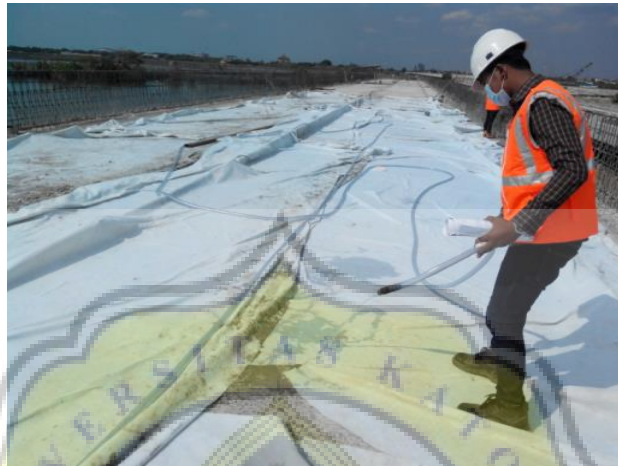
Sumber : Dokumentasi Pribadi

iii. Pelaksanaan *Couring*

Pelaksanaan pekerjaan *couring* harus tetap dilaksanakan karena proses ini sangat penting untuk kualitas beton. Pada proyek ini sinar matahari sangat panas karena dekat dengan laut dan tidak adanya pepohonan sehingga udara panas di proyek ini sangat tinggi. Disamping alasan kontraktor tidak menggunakan zat kontraktor akibat dana yang berlebih apabila menggunakan



zat aditif, cuaca di proyek ini sangat panas sehingga hanya membutuhkan 12 jam untuk pelepasan bekisting pada pekerjaan plat lantai, 24 jam pada pekerjaan *barrier* dan 7 hari untuk kantilever.



Gambar 3.65 Peyiraman beton dengan menggunakan air

Sumber : Dokumentasi Pribadi

b. Pengendalian Mutu Tulangan Baja

Baja tulangan merupakan salah satu bahan pokok dalam pembuatan proyek. Adapun pengendalian mutu untuk tulangan baja yaitu kuat tarik dan kuat tekuk, dan pengecekan ukuran dan berat tulangan setelah tulangan berada di lapangan.

i. Pelaksanaan Uji Kuat Tarik

Sebelum tulangan digunakan pengujian dilakukan di laboratorium Universitas Diponegoro Semarang dan Politeknik Semarang. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil kuat tarik baja tulangan dan kuat tekuk tulangan.



Gambar 3.63 Alat Uji Tulangan

Sumber : Dokumentasi Proyek



Gambar 3.64 Pencatatan Data Uji Tulangan

Sumber : Dokumentasi Proyek

| No | BENDA UJI | DIAMETER (mm) | Ø | fy | Lu | dl | KETERANGAN |
|----|-----------|---------------|-------|-----|-------|------|------------|
| 1 | D16-1 | 16,3 | 15,31 | 128 | 172,7 | 13,6 | 11,2 |
| 2 | D16-2 | 16,3 | 15,31 | 128 | 172,7 | 13,6 | 11,2 |
| 3 | D12-1 | 12,5 | 12,28 | 104 | 128,7 | 9,0 | 8,5 |
| 4 | D12-2 | 12,5 | 12,28 | 104 | 128,7 | 9,0 | 8,5 |
| 5 | D10-1 | 10,5 | 9,94 | 80 | 95,4 | 7,4 | 7,0 |
| 6 | D10-2 | 10,5 | 9,94 | 80 | 95,4 | 7,4 | 7,0 |
| 7 | P12-1 | — | 11,5 | 96 | 114,8 | 10,0 | 9,8 |
| 8 | P12-2 | — | 11,5 | 96 | 114,8 | 10,0 | 9,8 |
| 9 | P10-1 | — | 9,85 | 80 | 102,6 | 7,0 | 7,0 |
| 10 | P10-2 | — | 9,85 | 80 | 102,6 | 7,0 | 7,0 |
| 11 | P8-1 | — | 8,0 | 64 | 74,3 | 6,5 | 6,5 |
| 12 | P8-2 | — | 8,0 | 64 | 74,3 | 6,5 | 6,5 |

Gambar 3.65 Hasil Data Uji Tulangan

Sumber : Dokumentasi Proyek



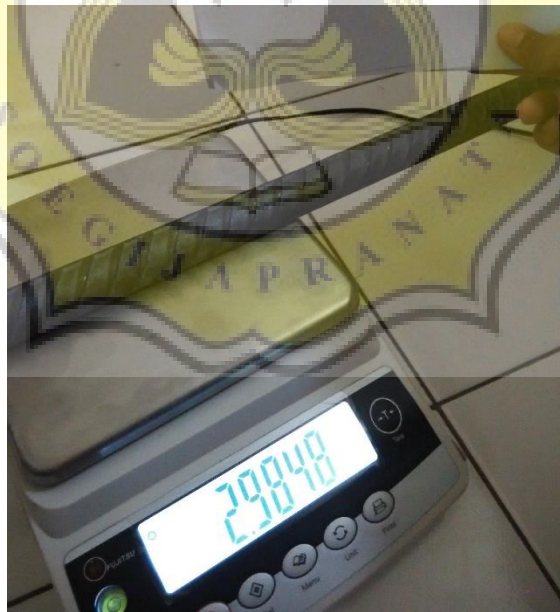
ii. *Opname* Tulangan Baja

Pelaksanaan ini setelah bahan tulangan baja tiba di proyek dan langsung dilakukan pengecekan ukuran dan berat pada tulangan tersebut. Hasil yang didapatkan nantinya akan dipertimbangkan dengan data perencanaan.



Gambar 3.66 Pengukuran Diameter Tulangan

Sumber : Dokumentasi Proyek



Gambar 3.67 Penimbangan Tulangan

Sumber : Dokumentasi Proyek



B. Pengendalian Waktu

Sebelum dimulai pelaksanaan konstruksi sudah dilakukan sebuah perencanaan terlebih dahulu. Dalam perencanaan tersebut tentu telah dibuat *time schedule* dan Kurva S yang berfungsi sebagai mengetahui target pekerjaan setiap minggu dalam merealisasikan pekerjaan. Pelaksanaan pekerjaan tidak hanya melihat dari mutu beton saja atau mutu tulangan baja akan tetapi perlu adanya pengendalian waktu sehingga pelaksanaan proyek dalam berjalan lancar sesuai perencanaan. *Time schedule* dapat diketahui apa saja yang harus dikerjakan dalam kurun waktu tertentu dengan begitu kontraktor pelaksana dapat mempersiapkan hal-hal apa saja yang akan dilaksanakan. Jika dalam pelaksanaan kontraktor mengalami keterlambatan maka kontraktor dapat dikenai denda sebesar dengan perjanjian yang telah disepakati dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS).

Dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Bandara Udara Ahmad Yani (Paket 1) Semarang pelaksanaan pengecoran sering terhambat karena beberapa faktor sehingga jadwal untuk pengecoran berubah kembali dan *progress* yang nantinya akan dilaporkan akan mengalami kemunduran. Kurva S berguna sebagai pengendali waktu untuk merekam dan membantuk mengetahui *progress* pekerjaan. Sehingga jika mengalami keterlambatan maka manajemen konstruksi akan memberikan instruksi kepada kontraktor dalam rapat mingguan untuk mengejar keterlambatan tersebut.

C. Pengendalian Biaya

Sebelum dimulainya sebuah pekerjaan proyek yang di lapangan, telah dibuat perencanaan, salah satunya yaitu perencanaan biaya. Fungsi pengendalian biaya untuk mengetahui besarnya nilai dari sebuah proyek pembangunan dan juga sebagai acuan untuk mengontrol biaya pengeluaran yang tidak sesuai dengan yang direncanakan. Jika mutu pekerjaan tidak berjalan sesuai rencana maka pembengkakan biaya untuk tenaga, alat kerja, dan bahan bangunan. Apabila sebuah pekerjaan melewati batas waktu yang telah



disepakati maka akan ada sebuah denda sesuai dengan perjanjian dan itu akan menambah pengeluaran biaya.

Pengendalian biaya yang dilaksanakan di Proyek Pengembangan Bandara Udara Ahmad Yani (Paket 1) Semarang melalui pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan progres sehingga mengurangi pembengkakan biaya, penggunaan bahan dengan mutu yang tinggi dan mempunyai harga yang terjangkau seperti penggunaan beton *ready mix* yang tidak menggunakan bahan campuran aditif sehingga harga untuk bahan tersebut tidak terlampau tinggi, penggunaan bekisting yang bisa digunakan lebih dari satu kali sehingga biaya pengeluaran untuk pembelian bahan bekisting tidak terlampau banyak. Pemotongan besi yang sesuai dengan rencana sehingga tidak harus mengeluarkan dana lebih untuk pembelian bahan seperti tulangan baja. Pengoperasian alat berat dengan memaksimalkan pekerjaan dapat mengurangi pengeluaran biaya.

3.6 Permasalahan dan Solusi

Suatu pekerjaan khususnya pekerjaan konstruksi tidak lepas dari adanya masalah dan kendala yang terjadi dilapangan. Proyek Pengembangan Bandara Udara Ahmad Yani (Paket 1) Semarang juga dapat beberapa permasalahan dan solusi. Adapun beberapa masalah yang ada di proyek ini sebagai berikut :

1) Keterlambatan Pekerjaan Pengecoran

Dalam pekerjaan pengecoran sangat penting dalam pelaksanaannya, karena apabila jadwal pengecoran belum terealisasi maka untuk *progress* akan menurun. Pekerjaan pengecoran yang seharusnya sudah dijadwalkan harus batal karena ada beberapa faktor yaitu pekerjaan pembesian yang belum benar dan selesai sehingga mundurnya jadwal pengecoran.

Solusinya adalah dari pihak Manajemen Konstruksi memanggil pihak Kontraktor Pelaksana untuk diberikan pengarahan terlebih dahulu apabila



dirasa kurang maka perlu adanya sebuah peringatan untuk kontraktor sehingga dalam pelaksanaannya tidak tertunda-tunda.

2) Pembersihan yang Kurang Ada Tindakan

Proses sebelum dilakukannya pengecoran adalah pembesian dan bekisting akan tetapi pelaksanaan pengecoran bisa terlaksana apabila kotoran-kotoran yang ada di lantai kerja bersih, akan tetapi pada proyek ini banyak ditemukannya serbuk kayu sehingga apabila pengecoran dimulai maka mutu beton akan berkurang, kualitas beton akan menurun akibatnya beton mengalami retak dan juga apabila serbuk kayu itu tidak dibersihkan terlebih dahulu dapat menyebabkan beton yang keropos.

Solusinya adalah pihak Manajemen Konstruksi memperingatkan kepada kontraktor untuk membersihkan lahan yang akan dilaksanakan pengecoran bisa menggunakan kompresor bertekanan yang tinggi, dan bisa menggunakan alat bantu semacam tongkat untuk mengambil benda-benda yang bisa mengganggu beton tersebut.



Gambar 3.68 Keropos Pada Beton yang Sudah Jadi

Sumber : Dokumentasi Pribadi

3) Kesalahan dalam Pembesian

Dalam pembacaan gambar pada pekerjaan pembesian apabila terjadi kesalahan akan berakibat fatal jika jumlah tulangan dan jarak salah. Kesalahan tersebut dapat berdampak pada biaya dan waktu. Solusinya



adalah pengecekan yang dilakukan oleh Manajemen Konstruksi harus teliti dan pengarahan untuk kontraktor agar dalam pelaksanaan dapat berkoordinasi dengan tukang besi agar pelaksanaan berjalan lancar.

4) **Pemesanan *Precast Balok Girder* yang Tidak Sesuai**

Pemasangan pada balok girder sangat penting dalam progres yang akan berjalan, sebelum adanya pemasangan maka perlu adanya pemesanan dan sering kali ketidakcocokan pemesanan yang dilakukan oleh kontraktor. Oleh sebab itu seharusnya Manajemen Konsultan harus lebih tegas lagi dalam memberi peringatan dan motivasi dalam bekerja.





BAB IV

PENUTUP

Setelah melaksanakan Praktik Kerja Selama 90 hari atau selama 3 bulan di Proyek Pengembangan Bandara Udara Ahmad Yani (Paket 1) Semarang dapat disusun kesimpulan dan saran sebagai berikut

4.1 Kesimpulan

- 1) Luas wilayah untuk pekerjaan Proyek Bandar Udara Ahmad Yani (Paket 1) Semarang sebesar : $\pm 159997,3379 \text{ m}^2$. Pada proyek ini pondasi yang dipakai adalah pondasi tiang pancang, untuk struktur atas jembatan terdapat pekerjaan *capping beam*, *leveling mortar*, pemasangan *bearing pad*, *balok joint*, *diafragma*, *slab deck*, *plat slab*, dan *barrier/parapet*.
- 2) Pada pekerjaan *plat slab* setiap satu span sejauh 40m, dan terdapat *capping beam* yang didalamnya terdapat angkur *fix* dan *move* pada bagian ujung dan akhir *capping beam*. Fungsi angkur *fix* yaitu untuk menjadi penahan gaya vertikal dan untuk angkur *move* berfungsi untuk penahan gaya vertikal dan horisontal.
- 3) Pekerjaan pembesian dilapangan sering terjadi kesalahan dalam pembacaan rencana gambar tulangan sehingga waktu yang dibutuhkan lebih lama.
- 4) Bahan beton *ready mix* dalam pemesanannya lebih baik di hitung kembali karena sering dijumpai beton *ready mix* pada saat pengecoran tidak habis akan tetapi terdapat sisa sehingga dibuang dan itu membuat membebankan biaya karena perencanaan yang tidak akurat.
- 5) Bahan yang diperlukan untuk proyek ini bisa dikatakan tidak terlalu murah dan tidak terlalu mahal akan tetapi apabila kebijakan dalam pemesanan



bahan tidak dikontrol maka bahan dengan harga murah dapat melonjak sehingga pengeluaran biaya akan terus naik.

- 6) Pengeluaran biaya untuk peminjaman alat-alat berat harus dipertimbangkan kembali karena harga untuk peminjaman alat berat tinggi, sehingga dalam pemakaian harus benar-benar dipertimbangkan.
- 7) Pengendalian untuk mutu bahan khususnya mutu beton dan mutu tulangan baja harus benar-benar diperhatikan sehingga bangunan yang dihasilkan dapat maksimal dan memuaskan

4.2 Saran

- 1) Pada pekerjaan harus benar-benar diperlukan kerja sama antar komponen, sehingga pekerjaan yang dihasilkan dapat sinkron sehingga dihasilkan bangunan yang memuaskan, tidak melebihi waktu yang disediakan, tidak mengalami kerugian yang signifikan.
- 2) Koordinasi antar komponen sangat diperlukan untuk *progress* yang nantinya akan dipertanggung jawabkan hasil, kualitas bangunan.
- 3) Kemampuan untuk membaca rencana gambar sangat diperlukan, akibat apabila tidak bisa membaca gambar adalah dapat mengakibatkan salah dalam pekerjaan (misal : pekerjaan pembesian yang salah dan mundurnya waktu pengecoran).
- 4) Kelengkapan APD harus sangat diperhatikan karena beberapa dari tukang tidak melengkapi APD seperti topi proyek yang tidak dipakai saat pekerjaan dimulai.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi. 2010. Pengawasan dan Pengendalian Proyek. <http://www.ilmusipil.com/pengawasan-dan-pengendalian-proyek>. 20 Januari 2016.
- Ferdinandus, Maria. 2014. Bandara di Atas Air Pertama di Indonesia. <http://www.angkasapura1.co.id/detail/berita/ini-4-proyek-bandara-modern-di-pulau-jawa>. 20 Januari 2016.
- <http://www.pu.go.id/uploads/service/infopublik20120813115132.pdf>
- Kristiantio, Y. 2014. “Proyek Pembangunan Semarang Town Square (SETOS)”. Laporan Kerja Praktek. Program Studi Teknik Sipil Unika

